

Регистрационный № 6-5.2-60/03.2

Профилизация: Киберустойчивость и безопасность киберфизических систем

Срок обучения: 4 года

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

[illegible]

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

№ 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, 18 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				
										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			2982	1566	638	372	474	82	732	414	21	624	356	18	586	290	15	280	148	9	454	214	13	198	80	6	108	64	3	85	
1.1	Социально-гуманитарный модуль 1																															УК-1,4
1.1.1	История белорусской государственности	1		108	54	36			18	108	54	3																			3	УК-7
1.1.2	Современная политэкономия	3		108	54	32			22						108	54	3														3	УК-9
1.1.3	Философия	4		108	54	28			26									108	54	3											3	УК-8
1.2	Модуль «Иностранный язык»																															УК-3
1.2.1	Иностранный язык	2	1	204	136			136		102	68	3	102	68	3																6	
1.2.2	Иностранный язык (деловая коммуникация)	4		128	68			68							64	34		64	34	3											3	
1.3	Модуль «Высшая математика»																															УК-1,2,4-6 БПК-1
1.3.1	Математический анализ	1,2	1,2	432	276	128		148		216	140	6	216	136	6																12	
1.3.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1,2		216	120	60		56		108	60	3	108	60	3																6	
1.3.3	Дифференциальные уравнения	3		108	66	32		34							108	66	3														3	
1.3.4	Теория вероятностей и математическая статистика	3		198	80	32	16	32							198	80	6														6	СК-1
1.4	Модуль «Программирование»																															УК-1,2,4-6 БПК-2
1.4.1	Программирование на C++	2	1	396	184	56	128			198	92	6	198	92	6																12	
1.5	Модуль «Информатика и компьютерные системы»																															УК-1,2,4-6 БПК-3
1.5.1	Базы данных		3	108	56	28	28								108	56	3														3	
1.5.2	Архитектура компьютеров	4		108	60	28	32											108	60	3											3	
1.5.3	Операционные системы	5		108	58	30	28														108	58	3								3	
1.5.4	Компьютерные сети	5																														

№ 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, 18 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			
										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			
2.5	Модуль «Численные методы и моделирование»																															
2.5.1	Численные методы		3 ²	108	64	32	32									108	64	3											3	СК-6		
2.5.2	Имитационное моделирование		4	108	60	32	28												108	60	3								3	СК-7		
2.6	Модуль «Радиоэлектроника»																															
2.6.1	Основы радиоэлектроники	3		108	68	32	36									108	68	3											3	СК-8		
2.6.2	Интегральная электроника	4		108	60	32	28												108	60	3								3	СК-9		
2.6.3	Курсовой проект по дисциплине «Интегральная электроника»			72															72		2								2	СК-9		
2.6.4	Практикум по программированию микроконтроллеров		4	90	36	8	28												90	36	3								3	СК-10		
2.6.5	Микропроцессоры	5		108	62	30	32															108	62	3					3	СК-11		
2.6.6	Электронные датчики и усилители сигналов	6		108	64	24	32		8															108	64	3			3	СК-12		
2.7	Модуль «Анализ и обработка данных»																															
2.7.1	Искусственный интеллект и методы машинного обучения	4		108	56	28	28												108	56	3								3	СК-13		
2.7.2	Физические основы хранения и обработки информации		6	108	58	30	28																	108	58	3			3	СК-14		
2.7.3	Интеллектуальный анализ данных		6	108	62	30	32																	108	62	3			3	СК-15		
2.7.4	Оптическая обработка информации в киберфизических и информационных системах		7	108	52	28	24																				108	52	3	3	СК-16	
2.8	Модуль «Информатика и компьютерные системы 2»																															
2.8.1	Методы оптимизации и исследование операций	6		108	62	30	32																	108	62	3			3	СК-17		
2.8.2	Облачные технологии		7	108	60	28	32																				108	60	3	3	СК-18	
2.9	Модуль «Основы радиофизики»																															
2.9.1	Теория информации и основы статистической радиофизики	5		108	60	32	28															108	60	3					3	СК-19		
2.9.2	Прикладная электродинамика	6		108	60	32	28																	108	60	3			3	СК-20		
2.9.3	Квантовая радиофизика и оптоэлектроника	7		108	60	32	28																				108	60	3	3	СК-21	
2.10	Модуль «Киберфизические системы»																															
2.10.1	Киберфизические системы и основы теории автоматического управления		5	108	56	32	24															108	56	3					3	СК-22		
2.10.2	Киберустойчивость и надежность киберфизических систем	7		108	52	24	28																				108	52	3	3	СК-23	
2.11	Модуль «Кибербезопасность»																													БПК-4		
2.11.1	Технологии и безопасность промышленных сетей и интернета вещей	7	6	216	104	48	56																	108	56	3	108	48	3	6	СК-24	
2.11.2	Курсовой проект по дисциплине «Технологии и безопасность промышленных сетей и интернета вещей»			40																				40		1			1	СК-24		
2.11.3	Защита от вредоносного программного обеспечения	7		96	52	28	24																				96	52	3	3	СК-25	
2.11.4	Методы радиоэлектронной борьбы		7	90	44	28	16																				90	44	3	3	СК-26	
2.11.5	Оптоэлектронные системы физической безопасности / Системы идентификации, контроля доступа и наблюдения		7	90	44	24	20																				90	44	3	3	СК-27	
2.11.6	Электромагнитная совместимость / Защита информации от утечек по техническим каналам		7	90	44	24	20																				90	44	3	3	СК-28 / СК-29	
2.12	Основы управления интеллектуальной собственностью		7	90	36	20		16																			90	36	3	3	СК-30	
2.13	Модуль «Курсовая работа»																													УК-1,2,5,6		
2.13.1	Курсовая работа 1			40															40		1											
2.13.2	Курсовая работа 2			40																				40		1						
2.14	Факультативные дисциплины ¹																															
2.14.1	Специальные спортивные и оздоровительные компетенции			/70	/70		/70															/36	/36		/34	/34						
2.14.2	Компонентное программирование / Программирование научных задач	/5	/96	/40	/12	/28																/96	/40							СК-31 / СК-32		
2.14.3	Деловое общение и коммуникация	/5	/54	/34	/22			/12														/54	/34							СК-33		
2.14.4	Основы предпринимательской деятельности / Экономика организаций электронного бизнеса	/7	/54	/34	/20			/14																			/54	/34		УК-6, 16 / СК-34		
2.15	Дополнительные виды обучения																															
2.15.1	Физическая культура	/1-6	/350	/350	/10		/340			/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34				УК-11		
2.15.2	Информационные технологии в научных исследованиях	/1	/54	/32		/32				/54	/32																			СК-35		
2.15.3	Введение в математический анализ			/36	/20	/10		/10		/36	/20																					
2.15.4	Белорусский язык (профессиональная лексика)	/2	/54	/34	/6		/28						/54	/34																УК-10		
2.15.5	Безопасность жизнедеятельности человека	/4	/102	/68	/30	/16	/22									/52	/34		/50	/34										БПК-5		
Количество часов учебных занятий				7332	3778	1666	1292	662	158	984	568	28	1020	546	30	1096	578	30	1010	498	30	1084	536	31	1034	496	29	1104	556	33	211	
Количество часов учебных занятий в неделю										32			32			32			29			30			29			31				
Количество курсовых проектов				3															1			1			1							
Количество курсовых работ				2															1						1							
Количество экзаменов				34						5		5		5		5		5		5		5		4		5						
Количество зачетов				28						3		3		3		4		4		4		4		5		6						

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 программированию	2	1	2	Преддипломная	8	10	15	8	8	12	Защита дипломной работы

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.13
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.13
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	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности	1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.13
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.13, 2.14.4
УК-7	Обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в разные исторические периоды, выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий (личностей, артефактов и символов) для современной белорусской государственности, в совершенстве использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности	1.1.1
УК-8	Обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности, использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию	1.1.3
УК-9	Обладать способностью анализировать экономическую систему общества в ее динамике, законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития современных социально-экономических систем, их способности удовлетворять потребности людей, выявлять факторы и механизмы политических и социально-экономических процессов, использовать инструменты экономического анализа для оценки политического процесса принятия экономических решений и результативности экономической политики	1.1.2
УК-10	Использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности	2.15.4
УК-11	Использовать занятия физической культурой и спортом, физкультурно-оздоровительные и спортивно-массовые мероприятия для сохранения и укрепления здоровья, профилактики заболеваний	2.15.1
УК-12	Обладать способностью грамотно использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, владеть навыками поиска нормативных правовых актов, анализа их содержания и применения в непосредственной профессиональной деятельности	2.1.1
УК-13	Обладать способностью анализировать политические события, процессы, отношения, владеть культурой политического мышления и поведения, использовать основы политологических знаний для формирования культуры осознанного и рационального политического выбора, утверждения социально ориентированных ценностей	2.1.1
УК-14	Обладать способностью анализировать социально-психологические явления в социуме и прогнозировать тенденции их развития, использовать социально-психологические знания при управлении коллективной работой в профессиональной деятельности, эффективно использовать навыки делового общения в профессиональной среде	2.1.2
УК-15	Обладать способностью реализовывать психологические методики управления, владеть навыками разрешения конфликтов в организациях, организовывать рабочие процессы с учетом психологического знания и технологий	2.1.2
УК-16	Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, проявлять предпринимательскую инициативу	2.14.4
БПК-1	Применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления, методы аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей и решения прикладных задач	1.3
БПК-2	Строить, анализировать и тестировать алгоритмы и программы решения типовых задач обработки информации с использованием структурного, объектно-ориентированного и иных парадигм программирования	1.4
БПК-3	Применять знания в области принципов функционирования, структурной организации компьютеров, компьютерных систем и сетей, архитектур и программных реализаций операционных систем, проектирования и разработки баз данных для решения задач передачи, приема, хранения и обработки информации	1.5
БПК-4	Использовать основные понятия и нормативные правовые акты в сфере кибербезопасности для описания, классификации и применения теоретических, правовых, инженерно-технических, организационных методов обеспечения безопасности информации и информационно-коммуникационных инфраструктур	1.6, 2.10
БПК-5	Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	2.15.5
СК-1	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
СК-2	Применять основные принципы и законы физики для решения типовых задач, проводить измерения и экспериментальные исследования физических процессов, интерпретировать их в соответствии с физической картиной мира	2.2
СК-3	Понимать предмет и объекты дискретной математики и математической логики, использовать основные приемы разработки эффективных алгоритмов и знания об основных структурах данных для решения прикладных задач	2.3
СК-4	Осуществлять разработку программного обеспечения на языке Java, используя объектно-ориентированную методологию, шаблоны проектирования и библиотеки	2.4.1
СК-5	Использовать современные технологии проектирования и разработки программных систем для решения прикладных задач	2.4.2
СК-6	Применять численные методы при решении задач высшей математики и математической физики, проводить вычислительные эксперименты	2.5.1
СК-7	Применять методы и алгоритмы моделирования случайных величин, случайных векторов, потоков и процессов для решения практических задач при построении моделей сложных процессов и систем	2.5.2
СК-8	Применять методы анализа электрических сигналов, линейных и нелинейных электрических цепей, использовать знание элементной базы микроэлектронных устройств для расчета электрических схем усилительных каскадов, нелинейных и импульсных устройств	2.6.1
СК-9	Применять основные теоретические и практические подходы к анализу, проектированию и использованию базовых цифровых и аналоговых устройств на основе интегральных микросхем	2.6.2, 2.6.3
СК-10	Разрабатывать, компоновать и отлаживать системы обработки информации на базе микроконтроллеров	2.6.4
СК-11	Применять знания об архитектуре, структуре, составе и принципах построения микропроцессорных систем для разработки и программирования встраиваемых систем обработки информации	2.6.5
СК-12	Применять знания об электронных датчиках при проектировании цифровых измерительных систем	2.6.6
СК-13	Определять модель организации искусственного интеллекта и использовать алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач	2.7.1
СК-14	Анализировать физические явления, эффекты и процессы, протекающие в полупроводниковых материалах и структурах, лежащих в основе работы приборов электроники и компьютерных систем	2.7.2
СК-15	Использовать принципы, методы и модели анализа данных для разработки алгоритмов и решения задач обработки информации	2.7.3
СК-16	Использовать знания о когерентных и некогерентных методах оптической обработки информации, математических операциях, реализуемых на оптическом процессоре, методах оптической фильтрации и распознавания образов для экспертной оценки и разработки киберфизических и информационных систем	2.7.4
СК-17	Разрабатывать модели явлений, процессов, систем и осуществлять для них построение операций, приводящих к реализации оптимальных решений в условиях наличия альтернатив и ограничений	2.8.1
СК-18	Проектировать и развертывать архитектуру высоконагруженных информационных сервисов для выполнения задач обработки данных	2.8.2
СК-19	Применять методы теории информации и помехоустойчивого кодирования для анализа и разработки систем хранения и передачи информации, проводить статистические расчеты основных характеристик оптимальных систем обнаружения и измерения параметров сигналов	2.9.1
СК-20	Использовать методы решения задач электродинамики для расчета и анализа волновых линий передачи, излучающих и резонансных систем	2.9.2
СК-21	Применять знания об эффектах взаимодействия электромагнитного поля оптического диапазона с веществом для создания и анализа характеристик оптоэлектронных приборов и устройств для генерации, передачи, приема, обработки, записи, хранения и отображения информации	2.9.3
СК-22	Применять принципы и методы теории автоматического управления при построении киберфизических систем	2.10.1
СК-23	Применять методы оценки и расчёта киберустойчивости и надёжности при разработке киберфизических систем	2.10.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
СК-24	Разрабатывать программно-аппаратные комплексы интернета вещей и их систем защиты информации	2.11.1, 2.11.2
СК-25	Обеспечивать защиту информационных и киберфизических систем от вредоносного программного обеспечения	2.11.3
СК-26	Применять методы и средства радиоэлектронной борьбы для обеспечения безопасности киберфизических систем	2.11.4
СК-27	Применять системы идентификации, контроля доступа и наблюдения для обеспечения физической безопасности объектов	2.11.5
СК-28	Обеспечивать помехоустойчивость и электромагнитную совместимость аппаратных средств киберфизических систем	2.11.6
СК-29	Разрабатывать и применять технические средства и системы защиты информации от утечек по техническим каналам	2.11.6
СК-30	Применять нормы международного и национального законодательства для оформления защиты прав на объекты интеллектуальной собственности	2.12
СК-31	Использовать компонентно-ориентированную парадигму для разработки прикладного программного обеспечения	2.14.2
СК-32	Использовать синтаксис и управляющие конструкции языка Python, основные стандартные модули и библиотеки для разработки программ, обеспечивающих решение исследовательских задач	2.14.2
СК-33	Использовать различные виды, формы, методы и приемы деловой коммуникации в профессиональной деятельности	2.14.3
СК-34	Выбирать экономически целесообразную стратегию и тактику хозяйственной деятельности организаций электронного бизнеса	2.14.4
СК-35	Использовать офисные приложения и пакеты прикладных программ для решения научно-исследовательских задач	2.15.2

Разработан на основе примерного учебного плана по специальности 6-05-0533-12 «Кибербезопасность», утвержденного 30.01.2023 (регистрационный № 6-05-05-030/пр.).

¹ Совет факультета имеет право пересматривать перечни дисциплин по выбору студентов и факультативных дисциплин.

² Дифференцированный зачет.

³ Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает вопросы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, радиационной безопасности, основ экологии, основ энергосбережения, охраны труда.

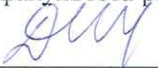
СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе и образовательным инновациям
Белорусского государственного университета

 О.Г.Прохоренко

20.02.2025

Декан факультета радиофизики и компьютерных технологий

 Д.В.Ушаков

18.02.2025

Заведующий кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий

 Ю.И.Воротницкий

18.02.2025

Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом
Белорусского государственного университета
протокол № 7 от 20.02.2025

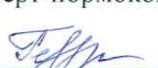
СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления образовательной деятельности
Белорусского государственного университета

 О.П.Рында

20.02.2025

Эксперт-нормоконтролер

 А.П.Герасина

19.02.2025