

Ректор учреждения образования
«Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Физик-инженер

Специальность: 1-31 04 03 Физическая электроника
Специализация: 1-31 04 03 09 – Медицинская электроника

Форма получения образования *дневная*

Срок обучения: 4 года

Регистрационный №

I. График образовательного процесса

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

[illegible]

= – каникулы

// – итоговая аттестация

III. План образовательного процесса

[illegible]

[illegible]

№ 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
2.6	Модуль «Физическое материаловедение»																																		
2.6.1	Физика твердого тела		5	72	46	18	28												72	46	2											2	СК-9		
2.6.2	Химия твердого тела/Измерения в квантовой электронике		5	72	46	18	28												72	46	2											2	СК-10/БПК-16		
2.6.3	Наноматериалы и нанотехнологии/ Физика лазеров	7		108	68	28	40																		108	68	3					3	СК-12/СК-11		
2.6.4	Физическое материаловедение	7		108	46	16	30																		108	46	3					3	СК-13		
2.6.5	Физика тонких пленок и покрытий/Физико-химические основы микро- и наноэлектроники		6	72	36	36																72	36	2								2	СК-14, СК-16		
2.7	Модуль «Электроника»																																		
2.7.1	Теория электрических цепей		2	72	34	18	16						72	34	2																		2	БПК-11/СК-15	
2.7.2	Измерения в радио и микроэлектронике	3		108	40	24	16							108	40	3																	3	СК-18	
2.7.3	Микро и наноэлектроника	6		108	62	34	28																	108	62	3							3	СК-12, 19	
2.7.4	Силовая электроника	6		108	62	34	28																	108	62	3							3	СК-13	
2.7.5	СВЧ-электроника		7	108	62	34	28																					108	62	3				3	СК-13
2.7.6	Основы научных исследований / Аналоговая и цифровая схемотехника		5	72	30	20	10											72	30	2													2	УК-5, 6/СК-15	
3	Дисциплины специализации			756	434	238	196											108	62	3	108	62	3	540	310	15							21		
3.1	Специализация: 1-31 04 03 09 Медицинская электроника																																		
3.1.1	Лазерные технологии обработки материалов электронной техники		5	108	62	30	32											108	62	3														3	СК-20
3.1.2	Приборы квантовой электроники в медицине		6	108	62	30	32																108	62	3									3	БПК-16
3.1.3	Физическая электроника		7	108	70	46	24																			108	70	3						3	СК-21
3.1.4	Материалы электронной техники		7	108	62	34	28																			108	62	3						3	БПК-12
3.1.5	Приборы и системы медицинской диагностики	7		108	50	26	24																			108	50	3						3	СК-22
3.1.6	Технологические процессы микроэлектроники	7		108	66	38	28																			108	66	3						3	БПК-12
3.1.7	Проектирование радиоэлектронных систем		7	108	62	34	28																			108	62	3						3	СК-13
4.	Факультативные дисциплины																																		
4.1	Физическая культура			/70	/70			/70										/36	/36		/34	/34												УК-16	
4.2	Иностранный язык			/68	/68			/68					/68	/68																				УК-3	
4.3	Программирование на языке Python		/4	/72	/48	/12	/36									/72	/48																	СК-23	
4.4	Великая Отечественная война советского народа (в контексте Второй мировой войны)		/2	/20	/20	/14			/6			/20	/20																					УК-4, 9, 11	
5.	Дополнительные виды обучения																																		
5.1	Физическая культура		/1,2, 3,4, 5,6	/350	/350			/350		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34								УК-16	
5.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/2	/54	/54	/6		/28				/54	/34																					УК-10	
5.3	Безопасность жизнедеятельности		/4	/102	/68	/30	/16	/22										/120	/68															БПК-17	

Количество часов учебных занятий	7418	3840	1832	1180	752	76	1044	548	29	1080	548	29	1038	548	29	984	508	28	1104	570	31	1048	546	29	1120	572	31				206	
Количество часов учебных занятий в неделю							32			32			30			30			32			32			32							
Количество курсовых проектов																																
Количество курсовых работ	2																					1			1							
Количество экзаменов	34						4			5			5			5			5			5			5							
Количество зачетов	26						4			3			4			3			4			4			4							

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	
Информационные технологии в научных исследованиях	1	1	1	Преддипломная	8	11	17	8	8	12	Государственный экзамен по специальности
По программированию	2	1	1								
По радиоэлектронике	4	2	3								

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля
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, в том числе на иностранном языке, для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия	1.2, 4.2
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, 2.7.6
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.9, 2.7.6
УК-7	Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма	1.1.2, 2.1.1
УК-8	Обладать современной культурой мышления, 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	5.2
УК-11	Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, проявлять предпринимательскую инициативу	1.1.4
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, 5.1

Первый проректор



А.В. Крук

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля
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, красивые задачи применительно к физическим и техническим задачам	1.3.3
БПК-4	Применять методы теории вероятности и математической статистики для задач радиопизики 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 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	1.5.1
БПК-12	Применять основные теоретические и практические подходы к анализу, проектированию и использованию базовых цифровых и аналоговых устройств на основе интегральных микросхем	1.5.2, 3.1.4
БПК-13	Применять общие методы исследования колебательных процессов и основные законы распространения волн для анализа колебательных и волновых явлений в различных физических системах	1.6.1
БПК-14	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	1.6.2
БПК-15	Применять знания о процессах взаимодействия потоков атомных частиц и излучений с твердыми телами для модификации свойств поверхностей, создания новых материалов и анализа их свойств	1.6.3
БПК-16	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	1.6.4, 2.6.2, 3.1.2, 3.1.6
БПК-17	Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	5.3
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
СК-2	Применять основные принципы, законы и математические методы теоретической механики для решения модельных задач, изучения явлений и закономерностей в различных областях науки и техники	2.4.1
СК-3	Применять основные положения теории электромагнитного поля для решения совмещенных задач электродинамики и специальной теории относительности	2.4.2, 2.4.3
СК-4	Применять основные понятия, аксиомы, методы и модели современной квантовой физики, математический аппарат квантовой механики для вычисления основных параметров и физических характеристик состояния квантовых систем	2.4.3
СК-5	Применять основные термодинамические и статистические принципы описания классических и квантовых газов и твердых тел для расчета различных физических величин, их флуктуаций для произвольной макроскопической системы	2.4.3
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	Использовать принципы, методы и модели интеллектуального анализа данных для разработки алгоритмов и решения практических задач обработки информации	2.5.2
СК-9	Применять знания о механических, тепловых, оптических, электрических и магнитных явлениях и процессах для определения свойств твердых тел с учетом данных идентификации твердотельных структур	2.6.1
СК-10	Использовать основные взаимосвязи между составом, структурой и физико-химическими свойствами вещества для создания новых устройств микро- и наноэлектроники	2.6.2
СК-11	Использовать знания о физических свойствах проводящих, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных материалов для разработки и создания различных элементов, приборов и устройств электронной техники	2.6.3
СК-12	Использовать знания об основных физико-химических процессах, протекающих в современных и перспективных приборах микро- и наноэлектроники для решения задач управления конструктивно-технологическими параметрами приборов, экспериментального определения и расчета их электрических характеристик	2.6.3, 2.7.3

СК-13	Применять знания о физических принципах функционирования компонентов электроники для разработки устройств силовой электроники, расчёта их характеристик	2.7.4, 2.7.5, 3.1.7
СК-14	Применять знания физических основ фотолитографии, методов построения изображений и контроля качества параметров пластин для анализа технических характеристик оборудования и проведения технологических процессов	2.6.5
СК-15	Использовать физико-математические модели для разработки современных интегрированных пакетов программ и оптимизации технологического процесса изготовления интегральных схем	2.7.1, 2.7.6
СК-16	Использовать основные физико-химические принципы, лежащие в основе функционирования чувствительных элементов сенсоров	2.6.5
СК-17	Использовать знания физики процессов взаимодействия быстрых ионов и фотонов ИК- и видимого диапазонов электромагнитного излучения с полупроводниками, металлами и диэлектриками для прогнозирования режимов ионной имплантации и фотонных обработок при формировании структур микро- и оптоэлектроники, сенсоров и твердотельных датчиков	3.1.2
СК-18	Применять знания об основных физических процессах, происходящих в материалах и структурах микроэлектроники для разработки и создания интегральных схем, анализа их характеристик и проведения прикладных научных исследований	2.7.2
СК-19	Использовать современные методы диагностики материалов и структур в процессе разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники	2.7.3
СК-20	Использовать знания о физических процессах взаимодействия фотонного и лазерного излучения с веществом, об устройстве и принципах работы лазерно-технологических систем для создания новых материалов, элементов, приборных структур и устройств твердотельной электроники	3.1.1
СК-21	Использовать знания о приборах, устройствах и системах медицинской диагностики	3.1.3
СК-22	Использовать знания об основных физических процессах, протекающих в современных и перспективных приборных структурах металл-окисел-полупроводник, для решения задач управления конструктивно-технологическими параметрами приборных структур, экспериментального определения и расчета их электрических характеристик	3.1.5
СК-23	Использовать синтаксис и управляющие конструкции языка Python, основные стандартные модули и библиотеки для разработки программ для решения научно-исследовательских и прикладных задач радиофизики	4.2
СК-24	Применять нормы международного и национального законодательства для оформления защиты прав на объекты интеллектуальной собственности	2.1.3

Разработан на основе типового учебного плана регистрационный № G 31-1-014/пр-тип. от 31.03.2021 и Концепции оптимизации содержания, структуры и объема цикла (модуля) социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования, утвержденной 29.04.2022

¹ Курсовая работа выполняется по одной из дисциплин специализации.

² Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает в себя следующие дисциплины: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда».

Первый проректор А.В. Крук

17.05. 2022

Декан факультета физики
и информационных технологий

Д.Л. Коваленко

17.05. 2022

Заведующий кафедрой
оптики

В.Е. Гайшун

17.05. 2022

Заведующий кафедрой
общей физики

Е.Б. Шершнев

17.05. 2022

Заведующий кафедрой
теоретической физики

Г.Ю. Тюменков

17.05. 2022

Заведующий кафедрой
радиофизики и электроники

А.С. Руденков

17.05. 2022

Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом учреждения образования
«Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

Протокол № 4 от 17.05. 2022 г.