

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования

«Гродненский государственный  
университет имени Янки Купалы»

*I. F. Kivurko*  
И. Ф. Кивурко

*04 августа 2024 г.*



## КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

**6-05-0533-04 Компьютерная физика**

образовательной программы бакалавриата

на 2024 – 2028 гг.

в учреждении образования «Гродненский государственный университет  
имени Янки Купалы»

Гродно 2024

Комплексная программа развития специальности разработана:

А.В. Белко, заведующий кафедрой теоретической физики и теплотехники,  
канд. физ.-мат. наук, доцент;

А.В. Никитин, доцент кафедры теоретической физики и теплотехники,  
канд. техн. наук, доцент;

А.Л. Ситкевич, старший преподаватель кафедры теоретической физики и  
теплотехники;

А.Е. Василевич, заказчик кадров; директор республиканского унитарного  
предприятия «Учебный научно-производственный центр «Технолаб»»,  
кандидат физико-математических наук, доцент;

В.В. Крот, выпускник, ООО СЕНЛА ГРУП, инженер-программист;

М.Д. Микула, студент 4 курса специальности «Компьютерная физика»

Эксперты:

Василевич Александр Евгеньевич, директор республиканского унитарного  
предприятия «Учебный научно-производственный центр «Технолаб»»

СОГЛАСОВАНО  А.Е. Василевич

Гачко Геннадий Алексеевич, декан физико-технического факультета  
учреждения образования «Гродненский государственный университет имени  
Янки Купалы»

СОГЛАСОВАНО  Г.А. Гачко

## Раздел 1. Паспорт образовательной программы

### 1.1. Описание образовательной программы

Код и наименование специальности	6-05-0533-04 Компьютерная физика
Квалификация, степень	Физик. Программист. Бакалавр.
Образовательный стандарт	ОСВО 6-05-0533-04-2023
Форма обучения, срок и объем (з.е.)	Дневная, 4 года, 240 з.е.
Профилизация(и)	Компьютерное моделирование физических и технологических процессов
Факультет	Физико-технический
Выпускающая кафедра	Теоретической физики и теплотехники
Язык реализации	Русский
Сетевая форма реализации	нет
Партнеры по реализации специальности	нет
Виды профессиональной деятельности (согласно ОС)	62 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги; 72 Научные исследования и разработки; 85 Образование Выпускник бакалавриата может осуществлять иные виды профессиональной деятельности при условии соответствия уровня его образования и приобретенных компетенций требованиям к квалификации работника.
Перечень возможных должностей	Физик. Программист

### 1.2. Конкурентные преимущества образовательной программы

В Гродненском регионе имеется потребность в специалистах, обладающих компетенциями в области использования компьютерных технологий для разработки эффективных методов решения задач в области естественных наук, техники и технологий, создания и применения математических моделей технологических процессов и технических объектов; программно-информационной поддержки проектной, конструкторской, эксплуатационной и управленческой деятельности. Формирование необходимых для этой деятельности компетенций предусмотрено образовательным стандартом «Компьютерная физика».

### 1.3. Компетентностная модель выпускника

Комплексная интегрированная модель конечного результата образования по специальности, учитывающая требования к компетентности образовательного стандарта, лучшие практики и требования представителей рынка труда.

- Знание основных понятий и базовых законов классической, квантовой и теоретической физики
- Умение использовать методы компьютерного моделирования для решения прикладных физико-технических задач
- Владение современными методами программирования, сбора, хранения и обработки информации, системами управления базами данных
- Владение теорией алгоритмов, и современными языками программирования
- Умение применять технологии объектно-ориентированного программирования для решения задач прикладной физики
- Умение анализировать и оценивать эффективность разрабатываемых инновационных технологий, использовать знания о новейших открытиях в естествознании, математике, информационных технологиях
- Умение разрабатывать физико-математические модели явлений, процессов или систем для защиты информации



## Раздел 2. Каталог учебных дисциплин, модулей специальности

6-05-0533-04 Компьютерная физика  
код и наименование специальности

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоёмкость (з.е.)	Форма аттестации
<b>Государственный компонент</b>							
Социально-гуманитарный модуль 1	История белорусской государственности	Изучение формирования и развития различных этапов белорусской государственности, их эволюции с учетом внутренних факторов и глобальных процессов	Формирование универсальных (социально-личностных) компетенций Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия;	108	54	3	экзамен
	Современная политэкономия	Формирование у студентов целостной картины мира, понимания сущности социальных, экономических и политических явлений и процессов, происходящих в белорусском обществе и мире под воздействием внутренних политико-экономических факторов и трансформации глобальной социально-экономической среды и современного миропорядка	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	108	54	3	экзамен
	Философия	Формирование	белорусской	108	54	3	экзамен

		<p>мировоззрения личности, способствующее становлению его активной гражданской и патриотической позиции, позволяющее адекватно оценить фундаментальные особенности развития современной культуры и цивилизации</p>	<p>государственности, в совершенстве использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности;          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;          Обладать способностью анализировать экономическую систему общества в ее динамике,</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития 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;				
Модуль «Иностранный язык»	Иностранный язык (английский)	Формирование иноязычной коммуникативной компетенции будущего специалиста, позволяющей использовать иностранный язык как средство профессионального и межличностного общения	Получение знаний в области иностранного языка (на выбор) для владения профессиональной лексикой, чтения технической и научной литературы; владения навыками в техническом переводе.	240	128	6	зачет, экзамен
	Иностранный язык (испанский)						
	Иностранный язык (немецкий)						
	Иностранный язык (французский)						
Модуль «Высшая математика 1»	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Формирование у студентов знаний и компетенций для описания и объяснения процессов, предметов и явлений окружающего мира,	Владение основам математического моделирование и его реализация в компьютерных технологиях, возможность	216	114	6	экзамен
	Математический анализ			216	114	6	экзамен

	Дифференциальные и интегральные уравнения	оценки их количественных и пространственных отношений	дать научный подход к изучению различных явлений окружающего мира путем сопоставления их математических моделей.	200	108	6	экзамен
Модуль «Общая физика 1»	Механика	Формирование у обучающихся знаний и компетенций, на основе которых в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение других разделов общей физики, а также курсов по теоретической физике и специализированных курсов; обучение студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов, включая расчет погрешностей.	Получение фундаментальных знаний и умений, полученных при изучении курса «Механика», необходимых в процессе изучения следующих разделов общей физики.	196	94	5	экзамен
	Физический практикум: механика			92	52	3	зачет
Модуль «Общая физика 2»	Молекулярная физика	Получение знаний о микроструктуре вещества, физических явлениях, основанных на молекулярно-кинетической теории, методах теоретического и экспериментального исследования данных	Создание необходимой естественно-научной базы при подготовке будущих физиков, программистов. Формирование у студентов научного мировоззрения и современного физического мышления	216	108	6	экзамен
	Физический практикум: молекулярная физика			108	52	3	зачет

		явлений, изучение основных законов термодинамики в приложении к изменению состояния тел в различных агрегатных состояниях.					
Модуль «Общая физика 3»	Электричество и магнетизм	Создание у студентов достаточной теоретической базы в области электричества и магнетизма, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации; обеспечение методологической подготовки, позволяющей понимать процесс познания и структуру научного познания, использовать различные физические понятия, определять границы применимости принципов, законов и теорий электромагнетизма.	Изучение экспериментальных основ и классической теории электромагнитных взаимодействий. Ознакомление с экспериментальными и теоретическими методами исследований электромагнитных явлений и процессов.	216	120	6	экзамен
	Физический практикум: электричество и магнетизм			108	52	3	зачет
Модуль «Общая физика 4»	Оптика	Формирование представлений о методах построения моделей основных физических процессов в области взаимодействия оптического излучения с веществом; ознакомление с принципом взаимодействия простейших оптических устройств и	Изучение взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Создание необходимого экспериментального и теоретического базиса для изучения последующих курсов общей физики, а также теоретической физики, а также создание	196	104	5	экзамен
	Физический практикум: оптика			108	48	3	зачет

		приборов, новейшими достижениями в области оптики.	необходимой естественнонаучной базы для подготовки будущих специалистов-физиков.				
Модуль «Физика атома и атомного ядра»	Физика атома и введение в квантовую механику	Анализ развития атомистических и становления квантовых представлений; изучение важнейших экспериментальных факторов атомной физики и их взаимосвязи, и формирование навыков экспериментального наблюдения явлений микромира и решения экспериментальных задач;	Формирование базовых знаний и компетенций по физике микроскопических явлений на атомно-молекулярном уровне и умения применять их для решения исследовательских и практических задач.	220	104	6	экзамен
	Физический практикум: физика атома			104	52	3	зачет
	Физика ядра	Рассмотрение основных закономерностей ядерных реакций и радиоактивных распадов, характеристик атомных ядер и элементарных частиц; обучение основам проведения физического эксперимента в области ядерной физики, обработки и оценки полученных результатов	Сформирование понятий и получение студентами основных положений и концепций в области ядерной физики.	160	80	4	экзамен
Модуль «Теоретическая физика 1»	Теоретическая механика	Изучение, теоретический анализ физических эффектов и явлений, установление	Формирование и развитие социально-профессиональной,	240	120	6	экзамен



		новых физических закономерностей на основе современных теоретических представлений, математических и компьютерных методов;	практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать универсальные, базовые профессиональные, специализированные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности				
	Электродинамика	Усвоение студентами основ классической электродинамики, как науки, опирающейся на фундаментальные законы, обобщающие опытные факты об электричестве и магнетизме и выражающие в математической форме связи между электромагнитными явлениями и величинами.	Формирование у обучающихся знаний и компетенций, на основе которых в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение других разделов физики, а также курсов по теоретической физике и специализированных курсов	228	120	6	экзамен
Модуль «Теоретическая физика 2»	Термодинамика и статистическая физика	Изложение общих принципов статистического описания на основе микроканонического ансамбля Гиббса и применение этого общего статистического подхода к конкретным системам и задачам термодинамики,	Сформировать у студентов представления о квантово-механических закономерностях, лежащих в основе современной физики и ее фундаментальных приложений, а также изложение микроскопического описания	228	120	3	зачет, экзамен

		равновесной и неравновесной статистической физики.	тех явлений, которые рассматривались ранее в курсах общей физики на качественном уровне.				
	Основы квантовой механики	Изучение основных понятий и методов квантовой теории, способов теоретического описания, количественного и качественного анализа квантовых процессов в системах, состоящих из одной или многих частиц, а также в системах с неопределенным или меняющимся числом частиц		108	60	3	экзамен
Модуль «Программирование»	Введение в программирование	Освоение студентами объектно-ориентированной технологии программирования с использованием современного языка программирования и интегрированной среды разработки; формирование умений создавать прикладные физические программы с использованием вышеуказанных инструментов	Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в области разработки программных средств, использования языка программирования при реализации конкретных физических задач	108	54	3	зачет
	Программирование на C++	Получение представления о современном подходе к проектированию сложных	Ознакомление студентов с основами объектно-ориентированного	108	58	3	экзамен



		информационных систем и о реализации этих подходов в раках C++	проектирования на примере языка C++				
Модуль «Языки программирования 1»	Программно-аппаратные интерфейсы информационных систем	Описание основных аппаратных компонент микропроцессорных систем и элементов их программирования, наряду с введением в функции API современных операционных систем, формирует необходимую понятийную базу, расширяемую далее материалом специальных дисциплин.	Сформировать базовые знания об аппаратных компонентах микропроцессорных систем, их интерфейсах, познакомить студентов с элементарными приемами низкоуровневого программирования устройств, изучить базовые функции интерфейсов прикладного программиста в современных операционных системах.	108	54	3	зачет
	Введение в интерпретируемые языки	Обеспечивает краткое введение в наиболее популярные сегодня скриптовые языки, в частности, в язык Python, что представляется важным для подготовки специалистов по специальности 6-05-0533-04 «Компьютерная физика»	Познакомить с основными принципами построения и функционирования интерпретируемых языков	100	50	20	экзамен

<b>Компонент учреждения образования</b>							
Социально-гуманитарный модуль 2	Основы права	Формирование устойчивых знаний об отдельных институтах основных отраслей права	Получение универсальных (социально-личностных) компетенций в области правоведения и политологии.	72	36	2	диф. зачет
	Политология	Формирование прочной базы политических знаний на основе изучения достижений мировой и национальной политологической мысли		72	36	2	диф. зачет
Социально-гуманитарный модуль 2 Дисциплины по выбору	Социальная психология	Ознакомление с основными психологическими принципами и направлениями работы по оптимизации межличностного взаимодействия и повышению эффективности деятельности группы	Получение универсальных (социально-личностных) компетенций в области социальной психологии и социологии	72	36	2	диф. зачет
	Социология	Формирование знаний теоретических основ социологической науки, ее специфики, раскрытие принципов соотношения методологии и методов социологического познания					
Модуль «Высшая математика 2»	Основы векторного и тензорного	Рассмотрение основ векторной алгебры, математический анализ для вектор-функции	Формирование знаний и навыков математического моделирования физических	108	50	3	зачет

	анализа	скалярного аргумента, а также геометрические характеристики географа, основы скалярных и векторных полей, а также элементы тензорного анализа.	<p>процессов, методов решения уравнений в частных производных, возникающих в постановках задач математической физики. Обучение методам теории функций комплексной переменной, научное представление о методах исследования случайных событий, случайных величин, случайных процессов и статистических данных, Знакомство студентов с современным уровнем развития теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, основными методами решения возникающих задач и возможными областями применения теоретического и математического аппарата.</p>				
	Теория функций комплексного переменного	Освоение важнейших понятий теории функций комплексной Переменной; изучение основ геометрической теории функций комплексной переменной и обработка навыков построения специальных отображений элементарными функциями		216	108	4	экзамен
	Теория вероятностей и математическая статистика	Ознакомление с методами количественного анализа случайных событий, случайных величин и некоторых типов случайных процессов; овладение методами статистического анализа для систематизации и обработки результатов наблюдений случайных явлений, для выявления существующих статистических закономерностей		120	60	3	зачет
	Уравнение математической физики	Обеспечение фундаментальной математической подготовки студентов; выработка навыков		216	120	6	экзамен

		построения математических моделей простейших физических явлений и решения получающихся при этом математических задач					
Модуль «Электроника и схемотехника»	Аналоговая и цифровая электроника	освоение студентами общей методики построения схемных и математических моделей электронных устройств; ознакомление студентов с основными свойствами типовых электрических цепей при характерных внешних воздействиях; выработка практических навыков аналитического и экспериментального исследования основных процессов, имеющих место в электрических цепях	Понимание характера работы электронных приборов в аналоговых и цифровых устройствах, опираясь на физические принципы функционирования и анализ схемных и математических моделей, познакомить студентов с теми характеристиками приборов и устройств, которые потребуются студенту для изучения последующих дисциплин и инженеру на практике. Изучение технических и практических возможностей использования явлений и законов электромагнетизма для решения задач по построению аналоговых и цифровых устройств	108	60	3	экзамен
Модуль «Электроника и схемотехника. Дисциплины	Архитектура электронно-вычислительных машин и систем Программируем	Знакомство с историей создания ЭВМ, базовым устройством ЭВМ, ее характеристиками, принципами логической и функциональной	Изучение популярных архитектур и основ технического устройства микропроцессорных систем и, в частности, персональных	108	52	3	зачет

по выбору студента»	ые цифровые устройства	организации ЭВМ, классификацией архитектур ЭВМ, устройством и принципами функционирования отдельных подсистем ЭВМ; овладение основами низкоуровневого программирования подсистем ЭВМ; изучение внутренней структуры построения однокристальных микроконтроллеров с RISC архитектурой и встраиваемых систем на их основе;	ЭВМ; углубленное понимание принципов функционирования вычислительной техники, низкоуровневого программирования, ремонта ЭВМ и оптимизации их работы; изучение архитектуры построения и методов разработки информационно-измерительных систем промышленного, хозяйственного и научно-исследовательского назначения с использованием однокристальных микроконтроллеров				
Модуль «Технологии программирования»	Системы управления базами данных	Изучение теоретических основ баз данных, рассмотрение вопросов создания баз данных и управления ими с использованием СУБД MS SQL Server, изучение языка запросов SQL . Изучение работы с программными средствами автоматизации проектирования баз данных.	Изучение теоретических основ построения баз данных (БД) и систем управления ими, формирование у студентов навыков проектирования баз данных, получение практических навыков по конструированию запросов к базе данных на языке SQL	180	96	5	экзамен
	Системное программирование	Учебная дисциплина «Системное программирование» знакомит	Дать студентам базу, необходимую для успешного усвоения материала	140	66	5	экзамен

		<p>студентов с основными принципами построения и организации работы операционных систем семейства Windows. Подробно рассматриваются вопросы системного программирования с использованием интерфейса Win32 API. Описываются управление потоками и процессами, включая их диспетчеризацию; передача данных между процессами, с использованием анонимных и именованных каналов, а также почтовых ящиков; структурная обработка исключений; управление виртуальной памятью; управление файлами и каталогами; асинхронная обработка данных; создание динамически подключаемых библиотек; разработка сервисов.</p>	<p>дисциплин специализации; получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы, приобретенные знания позволяют понять основы функционирования операционной системы, и, как следствие, создавать более эффективное программное обеспечение</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--



<p>Модуль «Технологии программирования» Дисциплины по выбору студента</p>	<p>WEB-программирование</p>	<p>Создание представления о современных технологиях проектирования web приложений, изучение языков и технологий программирования клиентских и серверных приложений. Учебная дисциплина предусматривает изучение платформ Java Standart Edition и Java Enterprise Edition для создания приложений на серверной стороне и приложений с насыщенным пользовательским интерфейсом на стороне клиента, языка сценариев JavaScript для разработки приложений на клиентской стороне. Также в программе рассматриваются вопросы организации защиты web приложений. Содержание учебного материала ориентировано на подготовку студентов к практическому использованию полученных знаний, формирование у них широкого кругозора в области информационных технологий.</p>	<p>формирование представления об архитектуре web-приложений; ознакомление с методами проектирования web-приложений; подготовка самостоятельному программированию web-приложений с использованием имеющихся современных технологий.</p>	108	50	3	зачет
	<p>Технологии параллельных вычислений</p>	<p>Подготовка специалиста в области суперкомпьютерных технологий и параллельных</p>	<p>ознакомить студентов с основными этапами создания параллельных</p>	204	96	6	экзамен

		<p>вычислений, и знакомство студентов с современными технологиями разработки параллельных приложений. Программа предусматривает рассмотрение вопросов, относящихся к построению и организации параллельных приложений. Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к практическому использованию технологий распараллеливания вычислений с использованием многопроцессорных вычислительных систем с общей памятью</p>	<p>приложений, современными технологиями, используемыми при проектировании таких приложений; обучить студентов методам распараллеливания вычислений с использованием вычислительных систем с общей памятью; ознакомить с различными языками, применяемыми на упомянутых системах; подготовить к самостоятельному решению различных алгоритмических задач с использованием этих систем</p>				
<p>Основы управления интеллектуальной собственностью</p>	<p>Основы управления интеллектуальной собственностью</p>	<p>Получение базовых знаний в области интеллектуальной собственности как основы научно-технического и социального прогресса общества; изложить основные принципы международной системы охраны интеллектуальной собственности; изложить основы национального законодательства в области интеллектуальной</p>	<p>Формирование у студентов базовых теоретических знаний в области интеллектуальной собственности и практических навыков работы с объектами интеллектуальной собственности</p>	90	36	3	зачет



		собственности; обучить основам коммерциализации объектов интеллектуальной собственности					
<b>Модули профилизации</b>							
Модуль «Компьютерные технологии в физике»	Программирование на C#	Дает представление о классическом языке программирования C#, о компилируемых языках и системном программировании в целом, о функционировании современного компьютера, о принципах реализации высокопроизводительных приложений для обработки больших объемов информации.	Изучение базового синтаксиса и особенностей языка C#; изучение принципов сборки программ и библиотек на C#; изучение программирования на C#; с учетом конкретной архитектуры	180	80	5	экзамен
	Компьютерное моделирование физических процессов	Обучение основным методам, необходимым для математического моделирования физических процессов и явлений, при поиске оптимальных решений для выбора наилучших способов реализации этих решений, методам обработки и анализа результатов численных экспериментов	Выработка умения рационально и эффективно использовать имеющиеся современные программные средства для решения задач моделирования, проектирования и анализа явлений, процессов и устройств, воспитание высокой компьютерной культуры.	216	104	6	зачет
Модуль «Компьютерные технологии в	Java-технологии	Получение знаний о современном объектно-ориентированном языке	Формировать у студентов целостное представление о принципах построения и	204	104	6	зачет

физике. Дисциплины по выбору студента»		программирования Java и овладение основными приемами программирования, получение практических навыков разработки программ на языке Java.	функционирования современной платформы Java; привить навыки сознательного и рационального использования современных инструментальных программных средств в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.				
	Программирован не на Python	Язык Python в настоящее время является одним из самых популярных языков программирования. Отличительной особенностью Python являются простота освоения и высокая скорость разработки программ. Также достоинством языка Python является большое количество готовых к использованию библиотек в различных областях: анализ данных и машинное обучение, научные вычисления, визуализация, сетевое программирование и т.п.	Изучить базовый синтаксис языка Python; изучить основы функционального программирования в Python; изучить основные стандартные модули языка Python. научиться записывать алгоритм решения задачи на языке Python познакомиться со структурами данных, поддерживаемыми языком программирования Python	204	104	6	зачет
Модуль «Компьютерны е технологии в технике»	Вычислительны й эксперимент в физике	Сформировать у студентов представление о месте и роли вычислительного эксперимента в	Формирование знаний о концепциях, лежащих в основе вычислительных экспериментов в различных	216	104	6	зачет

		<p>инструментарии современной науки, его возможностях, методах и алгоритмах, а также развить навыки использования этих методов и алгоритмов для анализа различных физических процессов и явлений</p>	<p>областях науки и инженерии, месте численных методов в вычислительном эксперимент. Усвоение фундаментальных понятий, терминов, идей и формул вычислительной математики, формирование знаний о целях применения конкретных семейств численных методов и целостного представления об общих принципах численного моделирования. Формирование знаний о требованиях к математическим моделям и алгоритмам, процедуре исследования их свойств, умений выбрать/создать математическую/численную модель, учитывающую специфику изучаемого физического процесса, а также умений видеть источники ошибок и понимать механизмы влияния на них, умений видеть/предвидеть исключительные ситуации и нетривиальное поведение численных моделей.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

	Интегрированный курс компьютерного моделирования	Обучение методам математического моделирования физических процессов, проведению, анализу и обработке вычислительных экспериментов	Умение формировать физическую задачу и решать ее методами компьютерного моделирования.	204	104	6	экзамен
Модуль «Компьютерные технологии в технике. Дисциплины по выбору студента»	Программирование встроенных систем	обучение базовым знаниям по организации процесса тестирования и отладки программных продуктов с использованием современных технологий и подходов.	<p>Дать представление о встраиваемых системах. Познакомить с аппаратными особенностями встраиваемых платформ. Провести сравнительный обзор операционных систем, используемых во встраиваемых системах. Приобрести практические навыки для построения программных компонентов встраиваемых систем. Приобрести практические навыки отладки программного обеспечения встраиваемой системы</p>	204	96	6	зачет
	Программирование мобильных систем	Овладеть инструментарием разработки мобильных приложений, языками и технологиями их программирования, тестирования и отладки для мобильных систем	Изучение основ программирования на языке Java; изучение методологии проектирования приложений для операционной системы Android; освоение основных этапов жизнедеятельности и построения любого	204	96	6	зачет

			приложения, разработанного на платформе Android; приобретение навыков разработки пользовательского интерфейса для приложений; ознакомление с видами приложений; приобретение навыков работы с базами данных в Android.				
Модуль «Физический эксперимент»	Методы и средства физических измерений	Приобретение студентами знаний принципов, методов и средств измерений, контроля и испытаний, умения оценивать погрешности полученных результатов и навыков выполнений измерений контроля и испытаний	Формирование знаний, умений и навыков для выполнения качественных измерений и правильного использования средств измерений для получения достоверных результатов с минимальными погрешностями в различных областях будущей профессиональной деятельности; изучение методов измерений и работы современных средств измерений, испытаний и контроля	180	84	5	экзамен
	Автоматизация физического эксперимента	Обучение студентов основам автоматизации современного физического эксперимента, базирующегося на широком применении средств вычислительной техники	Дать цельную картину теоретических и практических представлений о составе и функционировании современных систем	204	104	62	экзамен

			автоматизации научного эксперимента.				
Модуль «Физический эксперимент. Дисциплины по выбору студента»	Программные средства автоматизации физического эксперимента	Овладение основными методами построения компьютерных систем сбора и обработки результатов физических экспериментов.	Формирование целостного представления об общих принципах построения компьютерных систем для сбора и предварительной обработки информации, основных интерфейсах взаимодействия компонентов вычислительной системы; усвоение основных конструкции языка ассемблер и программирования на аппаратном уровне формирования навыков использования вычислительной техники и методов обработки данных при проведении экспериментальных исследований	140	76	4	зачет
	Обработка результатов физического эксперимента	Формирование базовых представлений об основных методах обработки экспериментальных данных, базовых навыков построения математических моделей для анализа данных экспериментов, навыков использования языка Python и	Формирование у студентов базовых знаний об основных методах обработки экспериментальных физических данных; формирование навыков работы с научными библиотеками языка Python: numpy, scipy, sklearn.	140	76	4	зачет

		библиотек numpy, scipy, sklearn, базовых навыков применения машинного обучения для для анализа данных физического эксперимента					
Модуль «Научно-исследовательская работа»	Курсовая работа № 1			36		1	
	Курсовая работа № 2			72		2	



## Раздел 3. План развития образовательной программы

### 3.1. Перечень мероприятий по развитию образовательной программы

#### 3.1.1. Учебный процесс

Для обеспечения качественного набора абитуриентов необходимо:

постоянно координировать профориентационную работу с учреждениями общего среднего общего образования Гродно и Гродненской области, а также с главным управлением образования Гродненского облисполкома, в том числе и в рамках Образовательного кластера Гродненской области;

эффективно использовать возможности филиалов кафедры теоретической физики и теплотехники в школах г. Гродно;

регулярно знакомить потенциальных абитуриентов с кафедрами Гродненского государственного университета имени Янки Купалы в рамках «Дней физики», разнообразных олимпиад и научных конференций;

активно привлекать к профориентационной работе студентов, обучающихся по специальности 6-05-0533-04 «Компьютерная физика» в рамках практик, международных конференций и выставок;

активно использовать для профориентационной работы студентов, обучающихся по индивидуальным планам и работающих в организациях и предприятиях г. Гродно.

Привлекать к профориентационной работе студентов, являющихся членами временных научных коллективов, исполняющих государственные научные программы

Таблица. Перечень мероприятий в области профориентационной и маркетинговой деятельности.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Взаимодействие с предприятиями-заказчиками кадров с целью информирования профессиональной общественности о компетенциях выпускников с квалификацией «Физик. Программист».	Постоянно	Отв. за ПР	Не требуются	
2.	Дни физико-технического факультета и	Май, ежегодно	Зам. декана по УР, зам. декана по	Премирование сотрудников и студентов за	



	конференция «Физика вокруг нас»		ИВР	счет ФТФ	
3.	Актуализация информации на сайте факультета с целью знакомства абитуриентов с жизнью факультета	Постоянно	Зам. декана по ИВР	Не требуются	
4.	Профориентационная работа на базе конкурса «ПАТРИОТ.by» по разработке школьниками компьютерных игр патриотической направленности совместно с Гродненским областным центром технического творчества	Сентябрь-ноябрь, ежегодно	Зав. КТФиТ	Не требуются	
5.	Разработка и изготовление обновленных стендов факультета и специальности «Компьютерная физика» для профориентационных мероприятий	Февраль-март, 1 раз в 3 года	Зам. декана по УР, отв. за ПР	Оплата изготовления, средства ФТФ	
6.	Разработка и издание обновленных рекламно-информационных материалов о специальностях факультета и обучении на ФТФ	Декабрь-январь, ежегодно	Зам. декана по УР, отв. за ПР	Оплата издания, средства ФТФ	
7.	Участие в выставке конкурсе РАН РБ	Сентябрь, ежегодно	Отв. за ПР	Оплата за счет средства ФТФ	

По читаемым дисциплинам имеется достаточное количество учебно-методических материалов для обеспечения учебного процесса. Разработанные ранее (для других специальностей) ЭУМК требуют незначительной доработки. Основная цель – создание новых ЭУМК по дисциплинам. План разработки и модернизации ЭУМК представлен в таблице.

Таблица. План разработки (модернизации) электронных учебно-методических комплексов

№	Наименование дисциплины	Срок исполнения	Ответственный	Отметка о выполнении
1.	«Введение» в	2024-2025 у.г.	Ситкевич А.Л.	

	программирование»			
2.	«Теоретическая механика»	2024-2025 у.г.	Крупская Т.К.	
3.	«WEB-программирование»	2024-2025 у.г.	Белко А.В.	
4.	«Термодинамика и статистическая физика»	2024-2025 у.г.	Никитин А.В.	
5.	Введение в интерпретируемые языки	2027-2028 у.г.	Ситкевич А.Л.	
6.	Основы векторного и тензорного анализа	2026-2027 у.г.	Курстак В.Ю.	
7.	Программирование на С#	2025-2026 у.г.	Ситкевич А.Л.	
8.	Программирование на С++	2027-2028 у.г.	Никитин А.В.	
9.	Программирование на Python	2027-2028 у.г.	Игнатовский М.И.	
10.	Программно-аппаратные интерфейсы информационных систем.	2027-2028 у.г.	Белко А.В.	
11.	Системы управления базами данных	2025-2026 у.г.	Ситкевич А.Л.	
12.	Теория функций комплексного переменного	2025-2026 у.г.	Матук Е.В.	
13.	Дополнительные разделы программирования	2027-2028 у.г.	Ситкевич А.Л.	
14.	Электродинамика	2027-2028 у.г.	Крупская Т.К.	
15.	Аналоговая и цифровая электроника	2026-2027 у.г.	Заерко Д.В.	
16.	Архитектура электронно-вычислительных машин и систем	2025-2026 у.г.	Герман А.Е.	
17.	Основы управления интеллектуальной собственностью	2027-2028 у.г.	Ляликов А.М.	
18.	Математический анализ	2024-2025 у.г.	Гринь А.А.	
19.	Механика	2024-2025 у.г.	Лавыш А.В.	
20.	Молекулярная физика	2024-2025 у.г.	Валько Н.Г.	
21.	Электричество и магнетизм	2024-2025 у.г.	Гачко Г.А.	
22.	Оптика	2024-2025 у.г.	Маскевич А.А.	
23.	Физика ядра	2024-2025 у.г.	Гузатов Д.В.	

На кафедре сложилась своя система преподавания дисциплин, включая лекционные, практические и лабораторные занятия. В настоящее время используются инновационные практико-ориентированные формы и методы преподавания: метод проектов, кейсов и др. Разрабатываются компьютерные методы контроля и проведения лабораторных и практических занятий по дисциплинам специализации.

Таблица. План мероприятий по обеспечению качества учебного процесс

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Разработать	30.06.2025	Никитин А.В.	Не требуется	

	программные средства контроля знаний по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика» диагностики		Зав. КТФиТ		
2.	Издать сборник задач по общей физике с компьютерными приложениями	30.06.2025	Никитин А.В.	Не требуется	
3.	Внедрить проектные и иные активные методы обучения при изучении дисциплин учебных планов	Согласно графику разработки ЭУМК	Закреплённые преподаватели, зав. КТФиТ	Не требуется	
4.	Разработать средства тестирования по всем читаемым дисциплинам	Согласно графику разработки ЭУМК	Закрепленные преподаватели, зав. КТФиТ	Не требуется	
5.	Разработать программные средства контроля знаний по дисциплине «WEB-программирование» диагностики	30.06.2026	Зав. КТФиТ	Не требуется	
6.	На основании мониторинга потребностей (удовлетворенности) заинтересованных сторон осуществлять разработку и внедрение изменений в учебный процесс.	Постоянно	Зав. КТФиТ, декан	Внебюджетные и бюджетные средства ГрГУ	
7.	Обеспечить закрепление тьюторов из числа ведущих ППС за талантливыми студентами	Постоянно	Зав. КТФиТ	Не требуется	
8.	Внести предложения по открытию междисциплинарной специальности магистратуры в области ИКТ	30.06.2028	Зав. КТФиТ, декан	Не требуется	
9.	Организовать привлечение специалистов-	30.06.2027	Зав. КТФиТ	Оплата приглашенных сотрудников	

	практиков к проведению занятий , не менее 1 специалиста в год, в объеме не менее 4 часов по читаемой дисциплине				
10.	Обеспечить использование ресурсного центра «Скиф» в учебном процессе	30.06.2026	Зав. КТФиТ,	Не требуется	
11.	Обеспечить индивидуальный подход к организации учебного процесса студентов, трудоустроенных по специальности	30.06.2027	Зав. КТФиТ,	Не требуется	

Индивидуальный план обучения и выбор учебных дисциплин и модулей обеспечивают уникальный профиль компетенций, профессиональные преимущества и гибкость на рынке труда.

Порядок организации преподавания учебных дисциплин (модулей) по выбору, факультативных дисциплин и Порядок изучения элективных учебных дисциплин создают условия для участия студентов в проектировании содержания своего образования.

Индивидуальная образовательная траектория студента формируется из обязательных учебных дисциплин (государственный компонент и обязательный набор профильных дисциплин компонента УВО), элективных учебных дисциплин (учебные дисциплины по выбору и факультативные дисциплины), элективных учебных дисциплин.

Индивидуальные учебные планы устанавливают особенности получения высшего образования успевающими студентами, совмещающими обучение в университете с трудовой деятельностью по профилю получаемой специальности, обучающимся параллельно по образовательной программе «Компьютерная физика»

Таблица. Мероприятия по развитию студентоцентрированного обучения

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Провести встречу со студентами, пояснить смысл студентоцентрированного обучения	30.11.2024	Белко А.В. Кураторы акад. групп	Повышение качества учебной работы	
2.	Провести актуализацию критериев оценки	30.05.2025	Белко А.В., Никитин А.В.	Повышение качества	



	результатов обучения по дисциплинам специальности			учебной работы	
3.	Провести встречу коллектива кафедры и студактива факультета	25.02.2025	Белко А.В., кураторы	Повышение качества учебной работы	
4.	Использование интерактивных элементов (опросы, игры, викторины) во время презентаций для повышения вовлеченности студентов	Постоянно	Преподаватели	Повышение качества учебной работы	
5.	"Перевернутый класс" (flipped classroom): Студенты знакомятся с материалом самостоятельно дома (видеолекции, статьи), а аудиторное время посвящается обсуждению, решению задач и практическим занятиям.	Постоянно	Преподаватели	Повышение качества учебной работы	
6.	Работа в малых группах: Решение задач, обсуждение кейсов и выполнение практических заданий в небольших группах.	30.06.2026	Преподаватели	Повышение качества учебной работы	
7.	Исследовательские проекты: Студенты самостоятельно проводят исследования по выбранной теме, используя различные источники информации.	30.06.2027	Преподаватели	Повышение качества учебной работы	
8.	Дифференцированное обучение: Предложение различных вариантов заданий и материалов, учитывающих индивидуальные особенности и уровень подготовки студентов.	30.06.2027	Преподаватели	Повышение качества учебной работы	
9.	Адаптивное обучение: Использование технологий адаптивного обучения, которые подстраивают сложность заданий под уровень	30.06.2028	Преподаватели	Повышение качества учебной работы	

	подготовки каждого студента.				
--	------------------------------	--	--	--	--

### 3.1.2. Кадровый потенциал

На кафедре теоретической физики и теплотехники сложился коллектив высококвалифицированных преподавателей, который включает 1 доктора физико-математических наук, 7 кандидатов наук, активно занимающихся учебно-методической и научной работой. Этот коллектив ведет преподавание физических дисциплин не только по специальности «Компьютерная физика», но и на других пяти факультетах для инженерно-технических специальностей. Формирование необходимого контингента преподавателей систематически ведется за счет его пополнения выпускниками магистратуры и аспирантуры.

Качество и эффективность преподавания систематически повышается в ходе разнообразных методов повышения квалификации, в частности, в ходе стажировок в ведущих вузах для данной специальности (БГУ и др.) и в учреждениях образования Гродненской области – заказчиках кадров.

Таблица. Перечень мероприятий по развитию кадрового потенциала.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Стажировка по профилю читаемых курсов в вузах РБ (БГУ, БГУИР, БНТУ и др.)	30.06.2027	Зав. КТФиТ	Внебюджетные и бюджетные средства ГрГУ	
2.	Обучение на профильных курсах, либо прохождение стажировки в IT-компаниях региона	30.06.2028	Зав. КТФиТ	Внебюджетные и бюджетные средства ГрГУ	
3.	Обеспечить подготовку и защиту кандидатской диссертации Ситкевич А.Л.	30.06.2026	Зав. КТФиТ	Не требуются	
4.	Обеспечить подготовку и защиту кандидатской диссертации Крупская Т.К.	30.06.2028	Зав. КТФиТ	Не требуются	
5.	Повышение квалификации	30.06.2025	план стажировок	Не требуются	

### 3.1.3. Воспитательная деятельность в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

Таблица. Перечень мероприятий по развитию воспитательной деятельности в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Дискуссионные группы: Обсуждение сложных физических явлений, этических дилемм в науке и технологиях, презентация результатов исследований	ежегодно	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
2.	Подготовка и представление докладов, работа в команде над проектом	ежегодно	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
3.	Работа в студенческих научных кружках: Развитие инициативы и ответственности за проект.	ежегодно	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
4.	Участие в олимпиадах и конкурсах: Стимулирование самостоятельной работы и ответственности за результат	ежегодно	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
5.	Разработка и защита курсовых и дипломных проектов: Формирование навыков анализа, обобщения и представления результатов.	ежегодно	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
6.	Проекты по созданию собственных библиотек и модулей.	2027	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	

7.	Практическая работа на современном оборудовании	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
8.	Экскурсии в научные лаборатории	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
9.	Разбор примеров успешного и неуспешного моделирования физических процессов	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
10.	Посещение лекций и семинаров приглашенных специалистов	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	
11.	Организация встреч со специалистами из ведущих компаний, работающих в области компьютерной физики.	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Не требуются	

### 3.1.4. Научно-исследовательская и инновационная деятельность

Все преподаватели кафедры принимают активное участие в выполнении НИР. Также к научной работе активно привлекаются студенты. Для более эффективного участия студентов в научных исследованиях создан студенческий научный кружок «Компьютерное моделирование физических и технологических процессов», руководит которым доцент кафедры Курстак В.Ю.

Тематика выполняемых проектов соответствует профилю читаемых изучаемых дисциплин. Дипломные работы, выполняемые под руководством преподавателей кафедры, являются обычно частью заданий НИР.

**А 01-21** «Разработать модель энерговыделения сгорания введенных в сверхзвуковой поток микронных/субмикронных частиц с большой теплотой сгорания» подпрограммы «Энергетические процессы и технологии» ГПНИ «Энергетические и ядерные процессы и технологии» задание № 2.12.2 НИР «Определение кинетических и режимных параметров горения топливно-воздушных смесей для условий течения в проточной части камер сгорания гиперзвуковых летательных аппаратов» (научный руководитель – к. технических наук Никитин А.В.); 2021-2025г.

**А 03-21** «Моделирование и экспериментальное исследование процессов переноса в композиционных системах, с учетом размерных эффектов наполнителя, с преобладанием теплопереноса» подпрограммы «Энергетические процессы и технологии» ГПНИ «Энергетические и ядерные процессы и технологии» задание № 2.24.3 «Разработка полимерных композиций с повышенной теплопроводностью для улучшения эксплуатационных параметров электротехнических изделий» (научный руководитель – канд. тех. наук Никитин А.В.) 2021-2025г.



**А 12-21** «Разработка научно-методического обеспечения и совершенствование лазерно-эмиссионных и рентгено-флуоресцентных методов анализа элементного состава материалов, веществ и изделий» задание № 1.5 НИР «Особенности взаимодействия плазменных факелов при двухимпульсном возбуждении лазерно-эмиссионной плазмы» подпрограммы «Фотоника и ее применения» ГПНИ «Фотоника и электроника для инноваций» (научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Зноско К.Ф.) 2021-2025г.

**А 13-21** задание № 1.6 «Антибактериальные и ранозаживляющие свойства наночастиц металлов при индивидуальном и сочетанном воздействии лазерным излучением», №ГР 20212452» в рамках задания 1.6 «Разработка методов и средств для тераностики с использованием излучения лазерных и светодиодных источников и оптических технологий для применения в биомедицине и агроиндустрии», 2021 – 2025» в 2021 году государственной программы научных исследований «Фотоника и электроника для инноваций», подпрограммы «Фотоника и её применения (научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Ануфрик С.С.) 2021-2025г.

**А 16-21** задание № 1.11 «Технология получения наноструктур из гальванических металлов и сплавов методом лазерной абляции и исследование их размерных параметров, морфологии и свойств для наноструктурированных защитно-декоративных покрытий, №ГР 20212466» подпрограммы «Наноструктура» государственной программы научных исследований «Материаловедение, новые материалы и технологии» (научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Ануфрик С.С.) 2021-2025г.

**А 19-21** задание № 2.18 (НИР) 2.18 «Исследование, разработка, измерительный контроль структуры и параметров различных оптических элементов и лазерных сред, активированных сложными органическими соединениями и наночастицами» №ГР 20212467, подпрограммы «Физика конденсированного состояния и создание новых функциональных материалов и технологий их получения» государственной программы научных исследований «Материаловедение, новые материалы и технологии» (научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Ануфрик С.С.) 2021-2025г.

**А 21-21** № 3.2.03 «Исследование неравновесных быстропротекающих процессов в лазерной плазме и разработка на его основе новых методов и высокоэффективных технологий обработки и модификации поверхности изделий, создания материалов с повышенными функциональными свойствами» ГР 2021 1633 подпрограммы «Электромагнитные, пучково-плазменные и литейно-деформационные технологии обработки и создания материалов» ГПНИ «Материаловедение, новые материалы и технологии» (научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Иванов А.Ю.); 2021-2025 г.

**А 22-21** задание № 3.2.03 «Электроплазменное диспергирование проводящих материалов в жидкости для создания наносuspензий и модификации поверхности изделий» подпрограммы «Электромагнитные, пучково-плазменные и литейно-деформационные технологии обработки и создания материалов» ГПНИ «Материаловедение, новые материалы и технологии» (научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Зноско К.Ф.) 2021-2025г.

**А 42-21** задание № 2.2.02.9 «Лазерная модификация структуры и свойств цветных металлов при неразрушающем лазерном воздействии» №ГР 20212448 в рамках задания 2.2.02.9 «Разработка основ синергизма воздействия плазмы,

электромагнитных полей и бихроматического лазерного излучения на материалы и биологические объекты с целью совершенствования технологий для обработки и модификации материалов, фотокатализа, экологии и аграрного комплекса» подпрограммы «Микромир, плазма и Вселенная» государственной подпрограммы научных исследований «Конвергенция-2025» (научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Ануфрик С.С.) на 2021-2025 г.

А 43-21 задание № 2.2.05 «Исследование лазерного воздействия на твердое тело в различных средах в присутствии внешних электрических полей различной напряженности и разработка на его основе новых плазменных и лазерных методов и технологий обработки и создания новых материалов» ГР 20211630 подпрограммы «Микромир плазма и Вселенная» ГПНИ «Конвергенция-2025» (научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Иванов А.Ю.) 2021-2025 г.

А 44-21 задание № 2.2.05 «Электровзрывной синтез наноструктур для модификации материалов и изделий» подпрограммы «Микромир, плазма и Вселенная» ГПНИ «Конвергенция-2025» (научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Зноско К.Ф.) 2021-2025 г.

А 46-21 «Молекулярно-динамические модели образования кластеров частиц металлов, полупроводников и диэлектриков в дисперсных системах на основе методов классической и квантовой молекулярной динамики, термодинамики малых частиц с использованием распределенных вычислений». ГПНИ «Конвергенция-2025» подпрограмма «Междисциплинарные исследования и новые зарождающиеся технологии» Задание 3.02.6 «Моделирование микро- и макроструктуры сложносоставных веществ, кластеров в дисперсных системах, некристаллографических нанообъектов и их структурно-физических свойств» (научный руководитель – к. т. н. Никитин А.В.) 2021-2025 г.

А 47-21 задание № 3.02.6 «Симметрия некристаллографических нанообъектов и их структурно-физические свойства» подпрограммы «Междисциплинарные исследования и новые зарождающиеся технологии» ГПНИ «Конвергенция-2025» (научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Белко А.В.) 2021-2025 г.

Практически все преподаватели кафедры регулярно публикуются в научных изданиях с импакт-фактором. Все преподаватели кафедры теоретической физики и теплотехники, имеющие учёные степени, имеют публикации, индексируемые в базах данных Scopus и Web of Science.

Студенты под руководством преподавателей кафедры принимают активное участие в республиканских и международных конференциях.

Таблица. Перечень мероприятий по развитию НИИД .

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Участие преподавателей кафедры в выполнении НИР в области информационных технологий (финансируемых и в рамках второй половины дня)	Постоянно	Зав. КТФиТ	Не требуется	

2.	Вовлечение руководителем НИР не менее 1 студента в выполнение каждой финансируемой НИР кафедры	30.06.25	Зав. КТФиТ, рук. НИР	Средства НИР для оплаты работ по договору	
3.	Подготовка к выставочной деятельности не менее 1 разработки кафедры в год (в виде макета, прототипа, программы, презентации, и т.д.), внесенной в каталоги научно-технической продукции ГрГУ	Ежегодно	Зав. КТФиТ	Внебюджетные средства ГрГУ, средства ФТФ для оплаты изготовления выставочного экспоната	
4.	Публикации ППС кафедры, имеющих учёные степени и звания, в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, из расчёта не менее 1 статьи в год	Ежегодно	Зав. КТФиТ	Обеспечить публикации ППС кафедры, имеющих учёные степени и звания, в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, из расчёта не менее 1 статьи в год	
5.	Участие в конференции «Физика конденсированного состояния» с учетом профиля специальности «Компьютерная физика»	Ежегодно	Зам. декана по НР	Не требуется	

### 3.1.5. Сотрудничество, в т.ч. международное

Кафедра теоретической физики и теплотехники активно сотрудничает в научной сфере с рядом научных центров РБ, России, и других стран:

Таблица. Партнеры

№	Наименование организации	Направления сотрудничества
1.	Минск (Беларусь) – БГУ, Институт	Выполнение ГПНИ «Конвергенция»

	физики им. Б.И. Степанова, НАНБ,	
2.	РУП УНПЦ «Технолаб»	Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практика, профориентационные мероприятия
3.	ООО «IntexSoft»	Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практика, трудоустройство выпускников, профориентационные мероприятия. Организация на базе одной из этих организаций филиала КТФиТ
4.	ООО «InstinctTools»	Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практика, трудоустройство выпускников, профориентационные мероприятия. Организация на базе одной из этих организаций филиала КТФиТ

Таблица. Перечень мероприятий по развитию сотрудничества.

№	Наименование мероприятия (с указанием организации - партнера)	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Использование материально-технической базы РУП УНПЦ «Технолаб» (в статусе научно-технологического парка) в учебном и научном процессах	2025-2028	Декан ФТФ, зав. КТФиТ	Внебюджетные средства ГрГУ для оплаты аренды	
2.	Организация стажировок ППС в перечисленных организациях	Согласно отдельному графику	Зав. каф. ТФиТ, зав. каф. ИСиТ	Бюджетные и внебюджетные средства ГрГУ	
3.	Проведению экскурсий для учащихся УО	В течение учебного года	Зав. каф. ТФиТ	Не требуется	

### 3.1.6. Инфраструктура и материально-техническая база

Описать обеспеченность специальности учебными помещениями, оборудованием, библиотечными ресурсами, специализированным программным обеспечением, необходимым для изучения и формирования навыков пользования.



Таблица. Планируемые закупки

№	Название дисциплины	Дата закупки	Предмет закупки	Стоимость, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Дисциплины специальности Компьютерная физика	09.04.2024-30.06.2025	Компьютерный класс	52000,00	За счет бюджетный и внебюджетных средств ГрГУ

### 3.1.7. Развитие культуры обеспечения качества в рамках образовательной программы

Привести перечень мероприятий по развитию культуры в области обеспечения качества и механизмов управления образовательной программой, включая мероприятия по регулярному пересмотру настоящего плана.

Таблица. Мероприятия по развитию системы обеспечения качества

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Установка пакетов для моделирования физических процессов	30.06.2025	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение качества дипломных работ	
2	Повышение квалификации ППС	Согласно плану повышения квалификации	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение качества обучения	
3	Участие в конкурсах	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение качества обучения	
4	Мониторинг удовлетворенности заинтересованных сторон и разработка конкретных действий	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение качества обучения	
5	Анализ программы	2025-2028	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение качества обучения	

### 3.1.8. Мероприятия по информированию общественности рамках образовательной программы

Таблица. Мероприятия по информированию общественности (отсортировать по дате)

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Проведение ознакомительных занятий, экскурсий в научных лабораториях факультета	2024-2028	Зав. КТФиТ	Повышение интереса студентов к научным исследованиям	
2	Организация дней открытых дверей на факультете, позволяющих познакомиться с преподавателями, студентами, инфраструктурой и получить ответы на вопросы	2024-2028	Декан, зав. КТФиТ	Доведению до заинтересованных сторон достоверной, объективной, актуальной информации об образовательной программе и ее специфике	
3	Выступления представителей кафедры в школах и колледжах для целевой аудитории	2024-2028	Зав. КТФиТ	Доведению до заинтересованных сторон достоверной, объективной, актуальной информации об образовательной программе и ее специфике	
4	Раздел на сайте факультета с подробной информацией	2024-2028	Зав. КТФиТ	Доведению до заинтересованных сторон достоверной, объективной, актуальной информации об образовательной программе и ее специфике	

### 3.1.8. Оценка рисков при реализации плана развития специальности

Оценить возможные риски реализации программы и предложить мероприятия, направленные на их устранение (минимизацию).

№	Наименование возможных рисков	Мероприятия по устранению рисков
1.	Снижение интереса абитуриентов к ИТ-профессиям, реструктуризация рынка труда	Усиление и индивидуализация профориентационной работы, формирование положительного имиджа специальности и факультета на уровне университета, Гродненской области и страны в целом
2.	Повышение активности столичных и зарубежных вузов в привлечении абитуриентов, рост конкуренции	
3.	Невозможность обеспечить качественное преподавание дисциплин специализации собственными силами	Подготовка кадров из числа молодых выпускников специальности, поиск мотивированных к научно-педагогической деятельности выпускников магистратуры и аспирантуры из профильных УВО РБ, привлечение внешних специалистов, в т.ч. из организаций-заказчиков кадров
4.	Уровень подготовки выпускников из-за отсутствия мотивации к обучению	Персонификация образовательной траектории, применение активных методов обучения, развитие научных исследований и технического творчества среди студентов
5.	Недостаточная ориентированность учебного процесса на потребности заказчиков кадров	Выявление потребностей, реализация корректировка образовательной программы, обучение на базе организаций-заказчиков кадров
6.	Отказ профильных предприятий и организаций в установлении партнёрских отношений	Поиск новых партнёров
7.	Несоответствие основных направлений научной работы кафедры профилю подготовки специалистов	Вовлечение ППС в формирование заявок на получение научных грантов и поиску заказов на разработку научно-технической продукции (услуг) по профилю специальности,
8.	Снижение объёма бюджетных средств для финансирования развития материально-технической базы	Перераспределение ресурсов, оптимизация использования имеющихся ресурсов, привлечение ресурсов организаций-заказчиков кадров, разработка реализация проектов международной технической помощи



### 3.2. Целевые индикаторы

№ п/п	Предмет оценки качества образовательной программы	Показатель оценки	Планируемое значение показателя				
			2024	2025	2026	2027	2028
<b>Оценка качества образовательной деятельности студентов и ее результатов</b>							
1	Промежуточные результаты теоретического и практического обучения	Средний балл промежуточной аттестации по учебным дисциплинам (модулям), курсовым работам (проектам), практикам	7,64	7,7	7,9	8,0	8,0
2	Итоговые результаты	Доля дипломов с отличием, полученных на государственном экзамене и защите дипломной работы (проекта)	-	-	-	1	1
		Доля обучающихся, успешно завершивших обучение по ОП, от общего количества обучающихся, зачисленных на обучение	-	-	-	100	100
<b>Оценка качества образовательных программ (образовательная среда и НМО)</b>							
3	Практическая составляющая ОП	Доля учебных дисциплин, совместно реализованных с социальными партнерами	-	-	1	1	2
4	Научно-методическое обеспечение ОП	Процент обеспеченности зарегистрированными	25	50	75	87	


		ЭУМК/ЦУМК дисциплин учебного плана					
		Процент обеспеченности дисциплин учебного плана учебными изданиями с грифом	100	100	100	100	100
<b>Кадровое обеспечение образовательной программы</b>							
5	Остепененность педагогических работников, реализующих ОП	Доля ППС, работающего на постоянной основе, обеспечивающего реализацию образовательной программы	81,8	81,8	90,9	90,9	90,9
		Доля штатных работников из числа ППС, включая совместителей (работающих по трудовому договору), имеющих ученые и почетные степени и звания	75,0	77,0	79,5	80,1	80,1
6	Педагогическое мастерство	Результаты рейтинга ППС по разделу «учебная деятельность»	202,75	205,75	207,75	210,75	210,77
		Результаты рейтинга ППС по разделу «научно-исследовательская и инновационная деятельность»	734,62	735,5	737,5	739,5	739,7

7	Востребованность ОП	Проходной балл на специальность (дневная форма за счет средств бюджета), проходной балл (дневная форма на платной основе)	299/217	302/292	304/292	305/300	305/300
		Доля иностранных студентов, обучающихся на ОП (на 01.01.)	-	-	-	-	-
8	Удовлетворенность студентов	Уровень удовлетворенности студентов	4,22	4,25	4,27	4,3	4,33
9	Профессиональные качества преподавателя	Результаты опроса «Преподаватель глазами студентов»	4,73	4,77	4,80	4,87	4,89
<b>Мониторинг профессиональных результатов и достижений выпускников</b>							
10	Закрепляемость молодых специалистов в профессии	Уровень закрепляемости молодых специалистов по специальности	80%	83%	84%	86%	87%

Согласовано

Проректор по учебной работе  
  
Л.Ю.Павлов

Декан физико-технического факультета  
  
Г.А.Гачко

Зав. кафедрой теоретической физики и теплотехники  
  
А.В.Белко

Рекомендована к утверждению  
Научно-методическим советом  
Протокол № 7.1 от 03.08.2024 г.

Рекомендована к утверждению  
Советом физико-технического факультета  
Протокол № 7 от 13.09 2024г.

Кафедра теоретической физики и теплотехники  
Протокол № 1 от 04.09 2024г.