

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Гродненский государственный  
университет имени Янки Купалы»

 И. Ф. Китурко  
04 октября 2024 г.



## КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

7-06-0533-02 Прикладная физика  
образовательной программы магистратуры  
на 2024 – 2026 гг.

в учреждении образования «Гродненский государственный университет имени  
Янки Купалы»

Комплексная программа развития специальности разработана:

А.А.Маскевич, заведующий кафедрой общей физики, докт.физ-мат.наук, профессор;

Д.В. Гузатов, профессор кафедры общей физики; доктор физ.-мат. наук, доцент;

Г.Т. Василюк, доцент кафедры общей физики; канд. физ-мат. наук, доцент;

Д.В. Ярмолик, главный метролог – начальник отдела метрологии РУП «Гродненский центр стандартизации метрологии и сертификации», заказчик кадров;

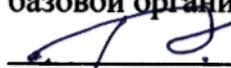
Е.И. Плигин, инженер отдела метрологии, выпускник специальности «Прикладная физика», представитель Ассоциации выпускников;

А.А. Обрядова, магистрант 2 курса специальности «Прикладная физика»;

Эксперты:

Согласовано:

Д.В. Ярмолик, главный метролог – начальник отдела метрологии РУП «Гродненский центр стандартизации метрологии и сертификации» представитель базовой организации;

 Д.В. Ярмолик

Г.А. Гачко, декан физико-технического факультета УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы», председатель Координационного совета по подготовке кадров

 Г.А. Гачко

## Раздел 1. Паспорт образовательной программы

### 1.1. Описание образовательной программы

Код и наименование специальности	7-06-0533-02 Прикладная физика
Квалификация, степень	магистр
Образовательный стандарт	ОСВО 7-06-0533-02-2023
Форма обучения, срок и объем (з.е.)	Дневная, 2 года, 120 з.е.
Профилизация(и)	Современные методы и аппаратура физических измерений
Факультет	Физико-технический
Выпускающая кафедра	Общей физики
Язык реализации	Русский
Сетевая форма реализации	нет
Партнеры по реализации специальности	РУП «Гродненский центр стандартизации метрологии и сертификации»
Виды профессиональной деятельности (согласно ОС)	<p>Основными видами профессиональной деятельности являются: 72 Научные исследования и разработки; 85 Образование.</p> <p>Выпускник магистратуры может осуществлять иные виды профессиональной деятельности при условии соответствия уровня его образования и приобретенных компетенций требованиям к квалификации работника.</p> <p>Специалист подготовлен к решению следующих профессиональных задач: Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи; Решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий; Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки, быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач; Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности; Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях</p>

	<p>неопределенности.</p> <p>11. Выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:</p> <p>Применять методы теоретической физики для описания конденсированных сред и разработки новых материалов и технологий;</p> <p>Применять в ходе профессиональной деятельности современные методы термодинамики и статистической физики, проводить аналитические и численные расчеты, использовать результаты расчетов для создания новых объектов техники и технологий;</p> <p>Использовать методы теоретической физики для описания термодинамических систем с энерго- и массопереносом;</p> <p>Строить и развивать математические модели физических явлений, реализовывать их с использованием современных информационных технологий, анализировать свой продукт в контексте новейших достижений математического моделирования;</p> <p>Применять в профессиональной деятельности методы вычислительного эксперимента, проводить численные расчеты в рамках математических моделей физических объектов и процессов.</p>
<p>Виды профессиональной деятельности магистра</p>	<p>Магистр должен быть компетентен в следующих видах профессиональной деятельности: научно-педагогической и учебно-методической; научно-исследовательской; производственно-технологической; инновационной; аналитической; организационно-управленческой.</p>
<p>Перечень возможных должностей</p>	<p>Перечень возможных должностей выпускника магистратуры соответствует перечню должностей его первой ступени образования.</p> <p>Научные исследования и разработки; Образование</p>

## **1.2. Конкурентные преимущества образовательной программы**

Образовательная программа специальности 7-06-0533-02 «Прикладная физика» предназначена для подготовки квалифицированных магистров, владеющих глубокими теоретическими и практическими знаниями в автоматизированных измерительных и управляющих системах, используемых в физическом эксперименте, производстве материалов и приборов; образовательном процессе.

Полученные профессиональные компетенции позволяют выпускникам реализоваться в различных видах деятельности, таких как: научно-педагогическая и учебно-методическая, научно-исследовательская; производственно-технологическая, инновационная, аналитическая и организационно-управленческая.

В Гродненском университете осуществляется многолетняя результативная подготовка специалистов по специальностям: 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность), 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность). Помимо указанных специальностей осуществляется подготовка по специальностям 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника, 1-43 01 07 Техническая эксплуатация энергооборудования организаций. Анализ результатов приема в магистратуру за последние 5 лет показывает, что данная специальность является интересной как для выпускников физической, так и для технических специальностей.

Одним из важнейших направлений развития Республики Беларусь является модернизация ее экономики, направленная на повышение эффективности производства и переход к пятому-шестому технологическим укладам, которые предполагают внедрение и развитие высоких технологий во всех сферах производства.

Поставленная задача является весьма сложной, поскольку требует существенных затрат на переоснащение технической базы производств, а также подготовку нового поколения специалистов – инновационно-восприимчивых, не боящихся интеграции академических ценностей и бизнеса, способных привести к качественному росту показателей производства в первую очередь за счет внедрения новых технологических подходов и разработок.

Подготовка таких выпускников является одной из важнейших целей учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы». Стратегия развития университета на 2021-2026 гг. предполагает развитие образовательных услуг университета на основе системного взаимодействия с организациями-заказчиками кадров, в том числе и по программам практикоориентированной магистратуры.

Современные высокотехнологичные производства немыслимы без автоматизированных измерительных и управляющих систем, в основе которых лежат разнообразные принципы измерения физических величин. Создание, внедрение, техническое обслуживание и эксплуатация таких систем лежит в основе модернизации любого технологического процесса.

Гродненский регион располагает значительным числом предприятий, работающих практически во всех отраслях промышленности, и располагающих измерительными приборами, оборудованием и средствами автоматизации производства. Физико-технический факультет распределяет не менее 99% выпускников бюджетной формы обучения перечисленных специальностей более чем на 30 предприятий региона, которые являются потенциальными потребителями выпускников открываемой специальности практикоориентированной магистратуры.

Основным заказчиком кадров является РУП «Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации», совместно с которым физико-технический факультет осуществляет подготовку выпускников I степени получения высшего образования по специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность).

Востребованность магистров по специальности 7-06-0533-02 Прикладная физика подтверждается заявками от потенциальных заказчиков кадров на общее количество не менее 10 выпускников ежегодно в период с 2022 по 2027 гг. Результаты распределения показывают востребованность выпускников магистратуры (99-100% выпускников трудоустроены по специальности).

Основные преимущества обучения по специальности «Прикладная физика» в ГрГУ на кафедре общей физики:

- хороший подбор высококвалифицированных кадров, все преподаватели имеют учение степени и звания, в том числе 5 докторов физико-математических наук;
- возможность прохождения практики на базовом инновационном предприятии РУП «Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;
- современная учебная база, возможность выполнять исследования в современной научной лаборатории (лаборатории «Молекулярной спектроскопии и нанофотоники») под руководством активно работающих ученых.
- предлагаемая образовательная программа содержит ряд авторских спецкурсов, основанных на результатах научных исследований преподавателей кафедры и знакомит новейшими достижениями в области молекулярной спектроскопии и нанотехнологий.

### **1.3. Компетентностная модель выпускника**

Образовательная программа нацелена на углубленную профессиональную подготовку в области физики, метрологии приборов и средств измерений. Она обеспечивает глубокие научно-теоретические и методологические знания, формирует навыки, обеспечивающие эффективную постановку и решение задач научно-исследовательской, научно-педагогической и инновационной деятельности.

Выпускники обладают гибкостью научного мышления, умеют генерировать новые идеи и решения, способны использовать междисциплинарный подход при решении научно-исследовательских задач.

Выпускники магистратуры по специальности «Прикладная физика» способны:

- решать практические задачи с использованием знаний теоретической физики, вести профессиональную научно-техническую деятельность, творчески осмысливать научную, техническую и конструкторскую информацию, анализировать процесс решения научно-технических задач;
- использовать фундаментальные математические знания для анализа, верификации, оценки полноты информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию, работать в условиях неопределенности;
- понимать и применять в профессиональной деятельности методы вычислительного эксперимента, квалифицированно проводить численные расчеты физических объектов и процессов;
- анализировать и использовать в ходе профессиональной деятельности современные методы прикладной физики, проводить аналитические и численные расчеты, использовать результаты расчетов для создания новых объектов техники и технологий.
- применять полученные знания в самостоятельных разработках, переносить умения и навыки на новые области современных технологий и др.

**Раздел 2. Каталог учебных дисциплин, модулей специальности  
7-06-0533-02 «Прикладная физика»**

<b>Модуль</b>	<b>Учебная дисциплина</b>	<b>Краткое содержание (аннотация)</b>	<b>Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения</b>	<b>Общее количество часов</b>	<b>Количество аудиторных часов</b>	<b>Трудоемкость (з.е.)</b>	<b>Форма аттестации</b>
<b>Государственный компонент</b>							
Модуль «Технические приложения теоретической физики»	Физика конденсированного состояния	Изучение взаимосвязи кристаллической структуры, электронной структуры и свойств твердых тел	Формирование представлений и знаний о методах физики полупроводников, металлов, диэлектриков и физических свойствах конденсированных структур. Применение физико-математических моделей для анализа протекающих в твердых телах процессов и оценки их параметров.	108	48	3	экзамен
	Прикладные задачи в термодинамике и статистической физике	Микроскопическое описание систем с очень большим числом степеней свободы на основе теоретической механики, квантовой механики и электродинамики	Дать представление об общих принципах статистического описания на основе микроканонического и канонического ансамбля Гиббса; применение общего статистического подхода к	108	48	3	экзамен

			конкретным системам равновесной и неравновесной статистической физики				
	Физика энерго- и массоперенос а	Рассмотрение физических основ теории переноса; фундаментальных принципов, математического аппарата и методов термомеханики сплошных сред, лежащей в основе процессов тепло- и массообмена; особенностей процессов теплопереноса и их интенсификации при фазовых превращениях; элементов теории массообмена.	Ознакомить магистрантов с физическими основами теории энерго- и массопереноса и современными практическими задачами, решаемыми в рамках данной теории.	108	48	3	экзамен
Модуль «Математически е методы в физике»	Методы математическ ого моделировани я физических процессов	Обучение методам математического моделирования физических процессов, разработки прикладного программного обеспечения, проведения вычислительного эксперимента, анализа результатов вычислительного эксперимента	Умение формировать физическую проблему, находить ее математическое описание, разрабатывать алгоритм численного решения с последующей реализацией методами компьютерного моделирования	324	138	9	зачет, экзамен
	Вычислительн	Ознакомление магистрантов	Формирование у	108	48	3	экзамен

	ые методы в физике и физическом эксперименте	с рядом основных вычислительных методов, применяемых при решении физических задач и при обработке данных эксперимента, способами их оптимальной реализации на компьютере, оценками погрешности результата проводимых расчетов	магистрантов систематизированных знаний и навыков в таких направлениях, как моделирование физических процессов, технологии планирования экспериментов и обработки полученных данных; приобретение навыка постановки численного эксперимента				
Модуль «Научно-исследовательская работа»	Курсовая работа по тематике диссертации	Владение всеми необходимыми профессиональными компетенциями, подготовка к решению сложных профессиональных задач, организации новых областей деятельности. Проведение профориентационной работы с магистрантами, позволяющей им выбрать направление и тему научного исследования.	Выработать навыки научно-исследовательской работы в процессе подготовки магистерской диссертации; обучение навыкам научно-исследовательской работы, включая подготовку и проведение исследований, написание научных работ. Выработка навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов.	90		3	
	Исследовательская работа по тематике диссертации			270		9	зачет
<b>Компонент учреждения образования</b>							
Модуль	Физико-	Освоение теоретических	Изучение свойств	108	48	3	экзамен

профилизации	химические методы анализа	основ современных физико-химических методов анализа, аналитических методов и приёмов и их применения для анализа конкретных практических объектов	аналитического сигнала и его основных характеристик; Изучение теоретических основ спектральных, физико-химических и радиологических методов анализа.				
	Оптические методы исследований	Освоение основ современных современных оптических методов исследования структуры и свойств веществ; методов измерения светового потока, длины, а также принципов регистрации и измерения характеристик быстропротекающих процессов.	Изучение основ традиционных оптических методов исследований; Изучение принципов микроскопии высокого пространственного разрешения (конфокальной, ближнеполевой), а также 3D сканирующих оптических микроскопов, сопряженных со спектрометрами высокого спектрального разрешения.	216	72	6	зачет, экзамен
	Методы и аппаратура физических измерений	Овладение практическими навыками измерений физических величин с применением современных информационно-измерительных систем и современными методами обработки результатов этих	Ознакомление магистранта с основными направлениями развития дисциплины, терминами, понятиями, определениями и формулировками. Обучение магистранта основным	324	108	9	зачет, экзамен

		измерений при помощи средств вычислительной техники	принципам построения современных информационно-измерительных систем. Обучение магистранта практическим навыкам измерений и обработке их результатов				
	Специальные методы исследования наносистем	Овладение современными экспериментальными методами исследования наноразмерных объектов, включая оптическую, электронную и сканирующую зондовую микроскопию, рентгеновскую спектроскопию, а также электронную и колебательную оптическую спектроскопию (стационарную и нестационарную)		324	112	9	зачет, экзамен

	Нанометрология	Освоение основных средств и методов измерений в наномасштабе и лазерной технике изучение основ метрологического обеспечения в наноиндустрии, как новой и бурно развивающейся отрасли технологического производства.	Изучить принципы оценивания погрешности и неопределенности измерений, а также систему поверки и калибровки средств измерений в нанометровом диапазоне измерений; Ознакомиться с принципами организации нанометрологического обеспечения.	108	52	3	зачет
Научно-исследовательский семинар	Формирование эффективной профессиональной научно-исследовательской деятельности специалиста в сфере корпоративных стратегических коммуникаций, включая связь с общественностью, применение интегрированных маркетинговых коммуникаций; обучение навыкам академической работы, включая подготовку и проведение исследований, написание научных работ	Комплексное освоение основных представлений о методологии и методике проведения научных исследований, а также использовании информационных ресурсов для планирования, обработки и анализа и представления научных результатов; применение методов научного познания в исследовательской деятельности, генерирование и реализация инновационных идей	1216	96	34	зачет	
<b>Дополнительные виды обучения</b>							
Философия и методология науки	Формирование	Формирование	124	72	3	канд. экзамен,	

	<p>мировоззрения личности, способствующее становлению его активной гражданской и патриотической позиции, позволяющее адекватно оценить фундаментальные особенности и процессы развития современного общества, а также способствует становлению специалиста как исследователя, помогает осознанию принципов и способов научной деятельности, закономерностей научного этоса.</p>	<p>философской методологии научного познания, а также введение в круг философских проблем, связанных с будущей профессиональной деятельностью; формирование устойчивые навыки рефлексивной культуры мышления и представления о возможностях современного научного познания и методологического сознания. применение методов научного познания в исследовательской деятельности, генерирование и реализация инновационных идей.</p>				реферат
<p>Основы информационных технологий</p>	<p>Совокупность знаний о способах и средствах достижения целей с помощью информационных Технологий; представление об основных направлениях современных информационных технологий, используемых</p>	<p>Формирование умения решать научно-исследовательские и информационные задачи на основе применения современных информационных технологий; необходимых навыков и умений решений</p>	72	50	2	канд. зачет, реферат

	для решения задач обработки данных	конкретных задач в деятельности научного работника с использованием современных информационных технологий.				
Иностранный язык	<p>Формирование знаний, умений и навыков научно-педагогической и научно-исследовательской работы на иностранном языке.</p> <p>Обеспечивает широкие возможности для доступа к научной информации и использованию ресурсов глобальной компьютерной сети Интернет, способствует налаживанию международных научных контактов, расширяет возможности повышения качества профессиональной подготовки ученого.</p>	<p>Овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности; овладение лексической, грамматической, фонетической орфографической, орфоэпической нормами изучаемого языка в объеме, необходимом для осуществления устной и письменной коммуникации в научной сфере.</p>	142	96	4	канд. экзамен, реферат
<b>Практики</b>						

<p>Научно-педагогическая</p>		<p>Изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики, а также методами физических исследований, а также приобретение навыков конструкторской и исследовательской работы</p>	<p>закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в магистратуре, приобретение практических навыков при решении задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности, закрепление и углубление теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, овладение фундаментальными физическими понятиями, методами физических исследований</p>			<p>12</p>	<p>диф. зачет</p>
<p>Научно-исследовательская</p>		<p>необходимых для успешного выполнения магистерских работ</p>				<p>6</p>	<p>диф. зачет</p>

### Раздел 3. План развития образовательной программы

#### 3.1. Перечень мероприятий по развитию образовательной программы

##### 3.1.1. Учебный процесс

3.1.1.1. Основной контингент абитуриентов, поступающих в магистратуру по специальности «Прикладная физика» традиционно составляют лучшие выпускники физико-технического факультета, проявившие хорошие способности и склонность к научной, конструкторской и образовательной деятельности. Как правило, поступающие имеют научные публикации и оценку за дипломную работу (проект) не ниже «восьми». Предполагается эту практику сохранить в дальнейшем.

Таблица. Перечень мероприятий в области профориентационной и маркетинговой деятельности

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования
1.	Проведение встречи с ведущими специалистами базового предприятия и других предприятий, потенциальных заказчиков целью объяснения содержания, целей и задач образовательной программы по специальности магистратуры «Прикладная физика»	20.05.2024	Маскевич А.А., Василюк Г.Т.	Доп. финансирования не требуется
2.	Укрепление связи с базовым предприятием РУП «Гродненский центр метрологии и стандартизации (Гродненский ЦСМС)» Проведение на базе Гродненского ЦСМС дней стандартизации, дней метрологии для студентов 2-3 курсов	14.10.2024 14.10.2024 20.05.2025	Василюк Г.Т.  Василюк Г.Т.	Доп. финансирования не требуется
3.	Проведение встреч со студентами 3-4 курсов в рамках Единых дней информирования с целью	20.05.2025	Маскевич А.А.	Доп. финансирования не требуется

	объяснения содержания, целей и задач образовательной программы по специальности магистратуры «Прикладная физика»			
4.	Разработка и распространение рекламно-информационных материалов, посвященных Образовательной программе магистратуры на русском и английском языке	20.05.2025	Маскевич А.А., Стрекаль Н.Д., Гузатов Д.В.	1000 BYN

3.1.1.2. Для обеспечения учебного процесса имеются:

учебные программы курсов, которые пересматриваются в соответствии с требованиями НД;

учебно-методические материалы в виде конспектов лекций, описаний лабораторных работ, методических рекомендаций по проведению УСП и практических занятий, учебно-методическая литература, презентации лекций, материалы для контроля знаний студентов (экзаменационные вопросы, вопросы к зачету, тесты). Все учебно-методические материалы расположены на образовательном портале.

Также имеется версия учебно-методических материалов на английском языке. На кафедре ведется преподавание 19 дисциплин, из них обеспечены УМК - менее половины. Кроме того, из имеющихся УМК некоторые устарели, т.е. имеют срок более 5 лет. Еще часть УМК не оформлены в установленном порядке и не имеют соответствующих сертификатов. Поэтому важнейшая задача актуализация действующих УМК и разработка новых. план создания УМК по дисциплинам специальности представлен в таблице.

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

№	Наименование дисциплины	Срок исполнения	Ответственный	Отметка о выполнении
1.	Оптические методы исследований	31.12.2024	Маскевич А.А.	
2.	Методы и аппаратура физических измерений	31.01.2025	Василюк Г.Т.	
3.	Нанометрология	31.04.2025	Стрекаль Н.Д.	
4.	Физико-химические	31.05.2025	Маскевич А.А.	

	методы анализа			
5.	Прикладные задачи в термодинамике и статистической физике	31.06.2025	Матук Е.В.	
6.	Специальные методы исследования наносистем	31.06.2026	Василюк Г.Т.	
7.	Физика энерго- и массопереноса	31.09.2026	Ануфрик С.С.	

3.1.1.3. На кафедре сложилась своя система преподавания дисциплин, включая лекционные, практические и лабораторные занятия. Используются различные формы проведения занятий: традиционные и инновационные. При организации учебного процесса на кафедре считаем необходимым соблюдение разумного баланса между традиционными и инновационными подходами; фронтальные и комплексные задачи могут хорошо вписаться и в образовательный процесс, в котором применяются компьютерные обучающие технологии, дистанционные формы обучения.

Важное значение придается практико-ориентированному обучению во время лабораторных занятий с использованием инновационных подходов. Лабораторные занятия проводятся как в форме проектов, так и в форме индивидуальных заданий.

Ключевым моментом в подготовке магистров является подготовка ими магистерской диссертации. При этом магистратура сможет функционировать должным образом лишь в условиях благоприятных для развития научных исследований. Обеспечение высокого качества магистерской подготовки требует перестройку всего образовательного процесса по направлению «обучения через исследование». С этой целью содержание большинства магистерских курсов дополнено научными результатами, полученными учеными кафедры и коллегами в последние годы.

Таблица. План мероприятий по обеспечению качества учебного процесс

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
	Внедрение проектного метода при изучении дисциплины «Оптические методы исследований»	31.04.2025	Маскевич А.А.	Финансирование не требуется	
2.	Внедрение проектного метода при изучении дисциплины	31.09.2025	Василюк Г.Т.	Финансирование не требуется	

	«Проблемы современной метрологии и стандартизации»				
3.	Организовать привлечение специалистов-практиков к проведению занятий, не менее 1-го специалиста в год на каждом курсе, в объеме не менее 4 часов по читаемой дисциплине	30.06.2026	Зав. кафедрой	Финансирования не требуется	
4.	Выполнить магистерские работы по заявкам предприятий и организаций, не менее 60% от общего числа работ	30.06.2026	Преподаватель и кафедры	Финансирования не требуется	

3.1.1.4 Индивидуальный план обучения и выбор учебных дисциплин и модулей обеспечивают уникальный профиль компетенций магистрантов получающих специальность «Прикладная физика», 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 магистранта 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 «Прикладная физика».

Таблица. Мероприятия по развитию студентоцентрированного обучения

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Провести актуализацию критериев оценки результатов обучения по дисциплинам специальности	30.11.2024	Лавыш А.В., Василюк Г.Т.	Новые критерии	
2.	Провести встречу с магистрантами в рамках исследовательского семинара, пояснить смысл студентоцентрированного обучения	30.01.2025	Маскевич А.А.	Более эффективное обучение	
3.	Провести встречу коллектива кафедры и студактива факультета	25.02.2025	Маскевич А.А.	Определение круга проблем	
4.	Повышение квалификации преподавателей в области современных технологий проведения занятий и оценивания знаний магистрантов	30.05.2026	Маскевич А.А.	Овладение новыми методиками	

### 3.1.2. Кадровый потенциал

На кафедре общей физики сложился коллектив высококвалифицированных преподавателей, который включает 4 доктора физико-математических наук, 6 кандидатов наук, активно занимающихся учебно-методической и научной работой. Этот коллектив ведет преподавание физических дисциплин не только по специальности «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.

К чтению курсов для магистрантов привлекаются наиболее опытные преподаватели не только кафедры общей физики, но и других кафедр факультета и университета, среди них: 5 докторов наук, остальные - кандидаты наук, имеющие стаж научно-педагогической работы не менее 10 лет. Для чтения отдельных курсов привлекаются зарубежные преподаватели-доктора наук по программе «Приглашенный профессор». Например, Косов В.Н., д.ф.-м.н., профессор, член-корреспондент Национальной Академии Наук Казахстана, академик Национальной академии наук высшей школы Казахстана, иностранный член Российской академии естественных наук. Предполагается эту практику сохранить в дальнейшем.

Таблица. Перечень мероприятий по развитию кадрового потенциала

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Получение ученого звания доцента	30.11.2024	Лавыш А.В.	Не требуется	
2.	Защита докторской диссертации, получение диплома доктора физ.-мат. наук	30.11.2024	Валько Н.Г.	Не требуется	
3.	Стажировка в РФ	30.11.2025	Валько Н.Г.	бюджет	
4.	Повышение квалификации ГУО РИВШ МО РБ	2026 2026	Мотевич И.Г. Гачко Г.А.	Бюджет бюджет	

### 3.1.3. Воспитательная деятельность

Воспитательная работа с магистрантами в университете играет важную роль в формировании не только профессиональных, но и личностных качеств. Она направлена на развитие социальной ответственности, лидерских навыков и культурной осведомленности. На кафедре воспитательная деятельность с магистрантами проводится во время учебных занятий. Также, на образовательном портале у магистрантов имеется доступ к разделу «Развитие личности», в котором преподаватели предоставляют материал, направленный на повышение профессиональных и универсальных компетентностей. Так, например, развитие информационно-коммуникативных способностей, развитие самостоятельности, возможность к самореализации своих способностей. Кроме того, с магистрантами

проводится работа, которая фокусируется в научном направлении. Магистраты участвуют в различных научных конференциях, семинарах, проводят эксперименты по тематике диссертации. Преподаватели кафедры рассказывают как правильно вести работу над магистерской диссертацией, предлагают участие в научных проектах, которые повышают развитие коммуникативных навыков. Обсуждение этических задач в профессии, соблюдение академической честности, ответственное отношение к работе налаживает формирование этических норм и профессиональной ответственности. Также, преподаватели проводят профориентационную деятельность, помогают магистрантам с поиском работы, подсказывают какую лучше область выбрать, отталкиваясь от специальности.

#### 3.1.4. Научно-исследовательская и инновационная деятельность

3.1.4.1. На кафедре все преподаватели принимают активное участие в выполнении НИР. Также к научной работе активно привлекаются студенты и магистранты. Для более эффективного участия студентов и магистрантов в научных исследованиях создана студенческая научно-исследовательская лаборатория (СНИЛ) «Нанопластики». Руководит СНИЛ доцент кафедры Лавыш А.В.

Тематика выполняемых проектов соответствует профилю читаемых в магистратуре дисциплин. Магистерские диссертации, выполняемые под руководством преподавателей кафедры, являются обычно частью заданий НИР.

Все преподаватели кафедры регулярно публикуются в научных изданиях с ненулевым импакт-фактором, а преподаватели с ученой степенью, имеют ежегодно публикации, индексируемые в базах данных Scopus и Web of Science. Индекс Хирша преподавателей, имеющих ученую степень, составляет от 5 до 15 единиц. Преподаватели кафедры Гузатов Д.В., Маскевич А.А., Стрекаль Н.Д. являются лидерами в университете по числу цитирований их научных работ.

Важной задачей считаем вовлечение магистрантов в стартап-движение и инновационную деятельность, использование инфраструктуры научно-технологического парка ГрГУ в учебном процессе и выполняемых на кафедре НИР.

##### 3.1.4.2 Таблица. Перечень мероприятий по развитию НИИД

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Вовлечь не менее 2-х магистрантов в стартап-движение, обеспечив представление не менее 1-го бизнес-проекта от кафедры ежегодно	30.04.2025	Лавыш А.В.	бюджет	

2.	Обеспечить публикацию ППС кафедры, имеющих ученые степени и звания, не менее 1 статьи в год в журналах, индексируемых в БД Scopus и Web of Science	30.05.2025	Маскевич А.А.	бюджет	
3.	Обеспечить участие в профильных конференциях с докладами не менее 90% магистрантов	30.05.2025	Валько Н.Г., Лавыш А.В.	бюджет	
4.	Организовать эффективную работу СНИЛ. Обеспечить участие не менее 50% магистрантов в работе СНИЛ	30.06.2025	Лавыш А.В.	Финансирование не требуется	
5.	Обеспечить участие не менее 10% магистрантов в выполнении НИР на платной основе	30.06.2025	Валько Н.Г.	За счет средств ГПНИ	
6.	Обеспечить подготовку и представление на Республиканский конкурс научных работ магистрантов, защищенных на оценки 9 и 10 баллов	30.11.2025	Маскевич А.А.	бюджет	
7.	Обеспечить подготовку к выставочной	30.05.2025	Валько Н.Г.	бюджет	

деятельности не менее 1 разработки кафедры в год (в виде макета, прототипа, программы, презентации, стенда и т.д.), внесенной в каталоги научно-технической продукции				
---	--	--	--	--

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

3.1.5.1. Кафедра общей физики активно сотрудничает в научной сфере с рядом научных центров РБ, России, и других стран:

- Минск (Беларусь) – БГУ, Институт физики им. Б.И. Степанова, НАНБ,
- Москва (Россия) – МГУ, Институт Биохимии им. Шемякина и Овчинникова РАН, Физический институт им. Лебедева РАН, Центр фотохимии РАН,
- Санкт-Петербург (Россия) – ГОИ, Институт Цитологии РАН,
- Ростов-на-Дону (Россия) – Южно-Уральский федеральный университет,
- Оттава (Канада) – Университет Карлтон,
- Урбана (США) – Университет Иллинойс,
- Бангалор (Индия) – Университет Бангалор.

Таблица. Партнеры (имеющиеся).

№	Наименование организации	Направления сотрудничества
1.	РУП «Гродненский центр метрологии и стандартизации (Гродненский ЦСМС)»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обсуждение образовательной программы и программ учебных курсов.</li> <li>• Прохождение практик</li> <li>• Обсуждение тем курсовых и дипломных и магистерских работ.</li> <li>• Проведение исследований по темам курсовых и дипломных и магистерских работ лабораториях Гродненского ЦСМС.</li> <li>• Обсуждение результатов реализации образовательной программы.</li> <li>• Трудоустройство выпускников.</li> </ul>
2.	РУП "УНПЦ "Технолаб"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прохождение практик,</li> <li>• Использование материально-технической базы НТП в учебном и научном процессах</li> <li>• Проведению экскурсий</li> </ul>
3.	Минск (Беларусь) –	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нанопотоника</li> </ul>

	БГУ, Институт физики им. Б.И. Степанова, НАНБ,	
4.	Москва (Россия) – МГУ, Институт Биохимии им. Шемякина и Овчинникова РАН, Физический институт им. Лебедева РАН, Центр фотохимии РАН,	• Нанофотоника, фотохромизм
5.	Санкт-Петербург (Россия) – ГОИ, Институт Цитологии РАН,	• Квантовые точки, молекулярные роторы
6.	Ростов-на-Дону (Россия) – Южно-Уральский федеральный университет	• Фотохромизм, молекулярная спектроскопия
7.	Бангалор (Индия) – Университет Бангалор	• Молекулярные роторы

3.1.5.2. Таблица. Перечень мероприятий по развитию сотрудничества

№	Наименование мероприятия (с указанием организации - партнера)	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Проведение на базе РУП "УНПЦ "Технолаб" (в статусе научно-технологического парка), производственной (исследовательской) практики,	30.11.2024	Лавыш А.В.	бюджет	

	использование материально-технической базы НТП в учебном и научном процессах				
2.	Организация стажировки 1-го преподавателя в РУП «Гродненский центр метрологии и 1-го преподавателя стандартизации (Гродненский ЦСМС)»	30.11.2026	Маскевич А.А.	бюджет	
3.	Проведение профориентационных экскурсий для студентов старших курсов факультета в учебные и научные лаборатории кафедры	В течение учебного года (2024-2025 и 2025-2026)	Маскевич А.А. Стрекаль Н.Д.	бюджет	

### 3.1.6. Инфраструктура и материально-техническая база

Таблица. Планируемые закупки

№	Название дисциплины	Дата закупки	Предмет закупки	Стоимость, источник финансирования
1.	Методы и средства измерений физических величин Методы и аппаратура физических измерений	01.09.2025	Анализатор спектра	3400 BYN
			Измеритель параметров RLC мостовой	650 BYN
			Генератор сигналов ГЗ-112/1 (4шт)	4400 BYN
			Осциллограф двухлучевой универсальный (3 шт)	24600BYN
			Частотомер электронно-счетный (2шт)	6800 BYN
			Генератор сигналов высокочастотный с внутренней модуляцией АМ и ЧМ	3300 BYN
2.	Специальные методы измерений физических величин	01.09.2025	Учебный атомно-силовой микроскоп	15 000 USD в эквиваленте

3.	Нанометрология	01.09.2025	Учебный атомно-силовой микроскоп	15 000 USD в эквиваленте
			Меры длины в нанометровом диапазоне	
4.	Приборы и техника оптической спектроскопии	01.09.2026	Оптический линейный поляризатор (2 шт.)	1000 BYN
			Дифракционная решетка (отражательная)	2000 BYN
			Набор волновых пластинок	2000 BYN
			Установка кольца Ньютона	6 000 BYN

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

Взаимодействие между преподаванием, научными исследованиями и обучением в политике обеспечения качества программ играет ключевую роль. Результатом тесных творческих международных связей являются участие профессорско-преподавательского состава кафедры в Международных научных конференциях, симпозиумах, выезд за рубеж на стажировку. Например, стажировка доц. Валько Н.Г. в РФ (Томский политехнический университет). Образовательная программа обеспечена информационными ресурсами. Однако имеется необходимость в обновлении имеющихся ресурсов.

Таблица. Мероприятия по развитию системы обеспечения качества

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Анализ (зав. филиалом кафедры) на заседании кафедры данных полученных в ходе систематического анкетирования работодателей и выпускников, выявления потребности рынка труда в кадрах	30.02.2025	Василюк Г.Т.	Определение потребности рынка труда в кадрах	
2.	Обсуждение на заседании кафедры результатов анкетирования ПГС	2 раза в год	Зав. кафедрой	Повышение уровня учебно-методической работы ППС	

3.	Взаимопосещение занятий и анализ результатов и методик проведения занятий	30.06.2025	Зав. кафедрой	Повышение уровня учебно-методической работы ППС	
4.	Анализ результатов итоговой аттестации магистрантов	30.06.2025	Зав. кафедрой	Повышение уровня подготовки специалистов	

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

Для управления информацией на кафедре широко применяются информационные технологии. Кафедра проводит систематическую работу по сбору, мониторингу и анализу информации о контингенте обучающихся, выпускников, имеющихся ресурсах, кадровом составе, исследовательской и международной деятельности. Для этого используется корпоративный официальный сайт университета и факультета, а также сайт лаборатории молекулярной спектроскопии и нанофотоники.

Коррекция ОП осуществляется на основе анализа информации по разным направлениям деятельности, в частности, по результатам учебной деятельности, связанным с удовлетворением запросов потребителей (работодателей и др.) и развитием личности студентов и т. д.

Таблица. Мероприятия по информированию общественности

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Оценка результативности и эффективности ОП на основе анализа отчетов, информации, материалов внутренних и внешних аудитов	Конец учебного года	Зав. кафедрой	Повышение уровня подготовки специалистов	
2	Информирование общественности о содержании и особенностях ОП	Регулярно, в течение учебного года.	Зав. кафедрой	Повышение привлекательности и специальности	

	предполагаемых результатах ее реализации на сайте ФТФ				
3.	Информирование общественности о результатах итоговой аттестации магистрантов (особо успешные практики)	Июнь, 2025 Июнь, 2026	Специалист кафедры	Повышение привлекательности и специальности	

### 3.1.9. 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.	Низкий уровень подготовки выпускников из-за отсутствия мотивации к обучению	Внедрение новых форм учебной работы, ее индивидуализация, широкое внедрение студентоцентрированного обучения
2.	Неодинаковая подготовка по физике и математике студентов различных специальностей, зачисленных на 1-й курс магистратуры	Систематическая работа с будущими магистрантами. Введение в программу отдельных вопросов формирующих исходные понятия по предмету, проведение консультаций. Размещение на образовательном портале литературы, позволяющей усилить базовую подготовку магистрантов в области отдельных вопросов физики
4.	Совмещение учебы и работы по специальности	Обучение по индивидуальным планам
5.	Средний возраст преподавателей кафедры и преподавателей-совместителей близок к 60 годам	Привлечение выпускников магистратуры к дальнейшему обучению в аспирантуре кафедры
6.	Недостаточность средств финансирования развития материально-технической базы	Перераспределение ресурсов, оптимизация использования имеющихся ресурсов, привлечение ресурсов других факультетов
7.	Отказ профильных предприятий и организаций в установлении партнерских отношений	Поиск новых партнеров
8.	Слабая ориентированность учебного процесса на потребности заказчиков кадров	Выявление потребностей, реализация корректирующих мероприятий

### 3.2. Целевые индикаторы

№ п/п	Предмет оценки качества образовательной программы	Показатель оценки	Планируемое значение показателя			
			2024	2025	2026	2027
<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	8,0	8,0	8,1	8,2
2	Итоговые результаты	Доля дипломов с отличием, полученных на государственном экзамене и защите дипломной работы (проекта)	-	-	-	2
		Доля обучающихся, успешно завершивших обучение по ОП, от общего количества обучающихся, зачисленных на обучение	-	-	-	70
<b>Оценка качества образовательных программ (образовательная среда и НМО)</b>						
3	Практическая составляющая ОП	Доля учебных дисциплин, совместно реализованных с социальными партнерами	10	10	10	15
4	Научно-методическое обеспечение ОП	Процент обеспеченности зарегистрированными ЭУМК/ЦУМК дисциплин учебного плана	20	20	30	40
		Процент обеспеченности дисциплин учебного плана	6	6	6	10

		учебными изданиями с грифом				
<b>Кадровое обеспечение образовательной программы</b>						
5	Остепененность педагогических работников, реализующих ОП	Доля ППС, работающего на постоянной основе, обеспечивающего реализацию образовательной программы	100	100	100	100
		Доля штатных работников из числа ППС, включая совместителей (работающих по трудовому договору), имеющих ученые и почетные степени и звания	100	100	100	100
6	Педагогическое мастерство	Результаты рейтинга ППС по разделу «учебная деятельность»	4,5	4,5	4,6	4,7
		Результаты рейтинга ППС по разделу «научно-исследовательская и инновационная деятельность»	4,5	4,5	4,6	4,6
7	Востребованность ОП	Проходной балл на специальность (дневная форма за счет средств бюджета), проходной балл (дневная форма на платной основе)	6	6	6	6
		Доля иностранных студентов,	-	-	-	-

		обучающихся на ОП (на 01.01.)				
8	Удовлетворенность студентов	Уровень удовлетворенности студентов	4,22	4,1	4,2	4,3
9	Профессиональные качества преподавателя	Результаты опроса «Преподаватель глазами студентов»	4,6	4,6	4,6	4,7
<b>Мониторинг профессиональных результатов и достижений выпускников</b>						
10	Закрепляемость молодых специалистов в профессии	Уровень закрепляемости молодых специалистов по специальности	90	90	90	90

Согласовано

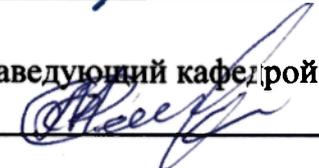
Проректор по учебной работе

 Л.Ю. Павлов

Декан физико-технического факультета

 Г.А. Гачко

Заведующий кафедрой общей физики

 А.А. Маскевич

Рекомендована к утверждению

Научно-методическим советом университета

Протокол № 4.1 от 09.10 2014г.

Рекомендована к утверждению

Советом физико-технического факультета

Протокол № 7 от 18.09 2014г.

Кафедра общей физики

Протокол № 7 от 30.08 2014г.