

УТВЕРЖДЕНО

Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(ОСВО 7-07-0533-02-2022)**

**СПЕЦИАЛЬНОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Специальность** 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии  
**Квалификация** Физик. Инженер  
**Степень** Магистр

**СПЕЦЫЯЛЬНАЯ ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ**

**Спеццыяльнасць** 7-07-0533-02 Ядзерныя фізіка і тэхналогіі  
**Кваліфікацыя** Фізік. Інжынер  
**Ступень** Магістр

**LONG CYCLE HIGHER EDUCATION**

**Speciality** 7-07-0533-02 Nuclear Physics and Technologies  
**Qualification** Physicist. Engineer  
**Degree** Master

**ГЛАВА 1  
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Образовательный стандарт специального высшего образования по специальности 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии (далее – образовательный стандарт) применяется при разработке учебно-программной документации непрерывной образовательной программы высшего образования, учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Настоящий образовательный стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования, осуществляющих подготовку по непрерывной образовательной программе высшего образования по специальности 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии.

2. В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» (далее – ОКРБ 011-2022);

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности» (далее – ОКРБ 005-2011);

СТБ ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ISO 9000-2015).

3. В настоящем образовательном стандарте применяются термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

базовые профессиональные компетенции – компетенции, формируемые в соответствии с требованиями к специалисту со специальным высшим образованием и отражающие его способность решать общие задачи профессиональной деятельности в соответствии с полученной специальностью;

компетентность – способность применять знания и навыки для достижения намеченных результатов (СТБ ISO 9000-2015);

обеспечение качества – часть менеджмента качества, ориентированная на предоставление уверенности в том, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ISO 9000-2015);

профилизация – вариант реализации непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности, обусловленный особенностями профессиональной деятельности специалиста;

результаты обучения – знания, умения и навыки (опыт), которые обучающийся может продемонстрировать по завершении изучения конкретной учебной дисциплины либо модуля;

специализированные компетенции – компетенции, формируемые в соответствии с требованиями к специалисту со специальным высшим образованием и отражающие его способность решать специализированные, в том числе инновационные, задачи профессиональной деятельности с учетом профилизации непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности в учреждении высшего образования;

специальность – комплекс или последовательность видов образовательной деятельности, спланированной и организованной для достижения целей обучения в течение непрерывного (продолжительного) периода времени и включения выпускника учреждения образования в определенные виды экономической деятельности на основе полученной квалификации (ОКРБ 011-2022);

углубленные профессиональные компетенции – компетенции, формируемые в соответствии с требованиями к специалисту со специальным высшим образованием и отражающие его способность решать инновационные задачи профессиональной деятельности в соответствии с полученной специальностью;

универсальные компетенции – компетенции, формируемые в соответствии с требованиями к специалисту со специальным высшим образованием, отражающие его способность применять базовые общекультурные знания и умения, социально-личностные качества, соответствующие запросам государства и общества, а также углубленные научно-теоретические, методологические знания и исследовательские умения.

физик – профессиональная квалификация специалиста с высшим образованием в области физики;

физика – одна из основных областей естествознания, наука о свойствах и строении материи, о формах ее движения и изменения, об общих закономерностях явлений природы.

4. Специальность 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии в соответствии с ОКРБ 011-2022 относится к профилю образования 05 Естественные науки математика и статистика, направлению образования 053 Физические, математические и химические науки, науки о Земле и обеспечивает получение квалификации «Физик. Инженер» и получение степени магистра.

5. Обучение по специальности предусматривает очную (дневную, вечернюю) форму получения специального высшего образования.

6. Основными видами профессиональной деятельности специалиста в соответствии с ОКРБ 005-2011 являются:

72 Научные исследования и разработки;

85 Образование.

Специалист может осуществлять иные виды профессиональной деятельности при условии соответствия уровня его образования и приобретенных компетенций требованиям к квалификации работника.

## **ГЛАВА 2**

### **ТРЕБОВАНИЯ К СРОКАМ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

7. Срок получения специального высшего образования в дневной форме составляет 6 лет.

Срок получения специального высшего образования в вечерней форме составляет 7 лет.

8. Перечень специальностей среднего специального образования, образовательные программы по которым могут быть интегрированы с непрерывной образовательной программой высшего образования по специальности 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии, определяется Министерством образования.

Срок получения специального высшего образования по специальности 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии лицами, обучающимися по непрерывной образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта в соответствии с законодательством.

Срок обучения по непрерывной образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, в вечерней, заочной и дистанционной формах может быть увеличен не более чем на 1 год относительно срока обучения по данной образовательной программе в дневной форме.

9. Трудоемкость непрерывной образовательной программы высшего образования составляет 360 зачетных единиц.

Сумма зачетных единиц за 1 год обучения при получении специального высшего образования в дневной форме составляет 60 зачетных единиц, при обучении по индивидуальному учебному плану – не более 75 зачетных единиц. При получении специального высшего образования в вечерней форме сумма зачетных единиц за 1 год обучения, как правило, не превышает 60 зачетных единиц.

### **ГЛАВА 3**

#### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

10. Специалист, освоивший содержание непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности 7-07-0533-02 Ядерные физика и технологии, должен обладать универсальными, базовыми профессиональными, углубленными профессиональными и специализированными компетенциями.

11. Специалист должен обладать следующими универсальными компетенциями (далее – УК):

УК-1. Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи;

УК-2. Решать профессиональные, научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий;

УК-3. Осуществлять коммуникации на иностранном языке в академической, научной и профессиональной среде для реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности;

УК-4. Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки,

быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия;

УК-5. Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности, развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности;

УК-6. Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности, быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности;

УК-7. Обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в разные исторические периоды, выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий (личностей, артефактов и символов) для современной белорусской государственности, в совершенстве использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности;

УК-8. Обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности, использовать основы философских знаний в непосредственной профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию;

УК-9. Обладать способностью анализировать экономическую систему общества в ее динамике, законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития современных социально-экономических систем, их способности удовлетворять потребности людей, выявлять факторы и механизмы политических и социально-экономических процессов, использовать инструменты экономического анализа для оценки политического процесса принятия экономических решений и результативности экономической политики;

УК-10. Использовать средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, профилактики заболеваний;

УК-11. Использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности;

УК-12. Обладать способностью формулировать собственные мировоззренческие принципы на основе подвига белорусского народа и исторических уроков Великой Отечественной войны, сохранять и приумножать историческую память о роли Советского Союза и его народов в Победе над германским нацизмом, транслировать новым

поколениям историческую правду и нормы поведения, ценности и традиции, выработанные белорусским народом в период преодоления трагических событий Великой Отечественной войны;

УК-13. Обладать способностью грамотно использовать психологические методики в процессе обучения и воспитания, выявлять особенности развития личности формирующегося человека на основании знаний о педагогической деятельности и роли личности учителя как организатора учебно-воспитательного процесса;

УК-14. Обладать способностью грамотно использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, владеть навыками поиска нормативных правовых актов, анализа их содержания и применения в непосредственной профессиональной деятельности;

УК-15. Анализировать и оценивать экономические и социальные процессы, проявлять предпринимательскую инициативу.

12. Специалист должен обладать следующими базовыми профессиональными компетенциями (далее – БПК):

БПК-1. Использовать законы Ньютона и основные положения механики для решения типовых задач кинематики, статики и динамики, применять понятийный аппарат механики для определения принципов функционирования механических устройств;

БПК-2. Использовать основные алгоритмы теории линейных операторов и квадратичных форм для построения и решения модельных задач физики, исследовать функции, вычислять производные и интегралы;

БПК-3. Использовать положения и методы теории интегро-дифференциальных уравнений в решении прикладных и фундаментальных задач физики;

БПК-4. Применять интегро-дифференциальные формы, конформное отображение, функциональные ряды и интегралы Фурье для анализа и решения научно-исследовательских и научно-практических задач;

БПК-5. Использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки экспериментальных данных и результатов мониторинга технологических процессов;

БПК-6. Применять основные понятия и представления классической термодинамики и молекулярно-кинетической теории в исследовании газов, жидкостей, твердых тел, тепловых и диффузионных процессов, работать с приборами для измерения макроскопических характеристик веществ;

БПК-7. Применять законы электромагнетизма для расчета электрических цепей, при анализе электрофизических свойств вещества и принципиальных электрических схем, при практической работе с электрическими приборами и устройствами;

БПК-8. Применять аппарат математической физики для постановки

и решения нестационарных задач для волновых и диффузионных процессов и стационарных задач с уравнением Лапласа, Пуассона и Гельмгольца;

БПК-9. Использовать законы сохранения, лагранжев и гамильтонов формализмы, записывать и решать уравнения движения механики, проводить анализ механических систем, рассчитывать движение газов и жидкостей;

БПК-10. Использовать уравнения микро- и макроскопической электродинамики для расчета полей и потенциалов, создаваемых стационарными и подвижными зарядами, описания электромагнитных волн в вакууме и в среде, в безграничном пространстве и в ограниченном объеме, нахождения распределения зарядов и токов при заданных полях;

БПК-11. Применять законы волновой и геометрической оптики, закономерности взаимодействия оптического излучения с веществом для решения задач экспериментального и теоретического исследования материальных объектов и оптических систем;

БПК-12. Применять квантово-механический подход для объяснения атомно-молекулярных явлений и оценки характеристик атомов, молекул и кристаллов;

БПК-13. Решать на основе законов ядерной физики задачи радиоактивного распада ядер, рассчитывать Q-фактор ядерных реакций и превращений, энергию связи ядер;

БПК-14. Использовать картины Шредингера, Гейзенберга и Дирака для определения векторов состояния и наблюдаемых квантово-механических систем, рассчитывать энергетические спектры систем посредством решения стационарного уравнения Шредингера;

БПК-15. Применять статистический и термодинамический подходы к описанию классических и квантовых систем, описывать идеальные и неидеальные газы с использованием статистик Больцмана, Ферми и Бозе, выполнять расчеты термодинамических процессов и фазовых переходов, анализировать неравновесные процессы;

БПК-16. Применять основные методы защиты населения от негативных воздействий факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда;

13. Специалист должен обладать следующими углубленными профессиональными компетенциями (далее – УПК):

УПК-1. Анализировать основные закономерности взаимодействия ионизирующего излучения с веществом и применять радиометрические и

спектрометрические методы изучения свойств ядерного ионизирующего излучения;

УПК-2. Использовать уравнения переноса различных видов ионизирующего излучения для решения прикладных ядерно-физических задач, применять специализированное программное обеспечение к решению задач о распространении ионизирующего излучения;

УПК-3. Выполнять оценку нейтронно-физических характеристик ядерных реакторов и использовать теорию тепломассопереноса для расчета параметров процессов в ядерных энергетических установках; определять основные нейтронно-физические и теплогидравлические параметры элементов реакторных установок;

УПК-4. Прогнозировать изменение физико-химических процессов и свойств биообъектов под действием ионизирующего излучения; применять в практической деятельности знание основных механизмов влияния ионизирующего излучения на клетки и организм при различных уровнях радиационного воздействия;

УПК-5. Использовать основные физические методы дозиметрических измерений в научно-практической деятельности;

УПК-6. Следовать нормативным требованиям радиационной безопасности и осуществлять меры по ее обеспечению в своей профессиональной деятельности, выполнять инженерные расчеты параметров радиационной защиты;

УПК-7. Демонстрировать знание состава и основных принципов устройства и функционирования ядерных энергетических установок в различных режимах их работы, описывать назначение и давать общую характеристику этапов жизненного цикла АЭС;

УПК-8. Формулировать и реализовывать основные элементы программы обеспечения ядерной, радиационной и физической безопасности; проводить анализ безопасности; обеспечивать выполнение принципов ядерной физической безопасности, международной и национальной систем ядерной физической безопасности, систем противодействия ядерному терроризму и незаконному перемещению ядерных и радиоактивных материалов, применять технические средства и организационно-технические методы обеспечения радиационной защиты и физической защиты установок и деятельности; применять законодательную базу и нормативно-правовые документы в области ядерной и радиационной безопасности, ядерной физической безопасности.

14. При разработке содержания непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности на основе настоящего образовательного стандарта все УК, БПК и УПК включаются в набор требуемых результатов освоения содержания непрерывной



образовательной программы высшего образования в соответствии с настоящим образовательным стандартом.

15. При разработке содержания непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности учреждение высшего образования профилизирует непрерывную образовательную программу высшего образования с учетом потребностей рынка труда и перспектив развития отрасли.

Наименование профилизации определяется учреждением высшего образования самостоятельно и может включаться в наименования примерного учебного плана по специальности, учебного плана учреждения образования по специальности.

16. Перечень установленных настоящим образовательным стандартом УК может быть дополнен учреждением высшего образования с учетом профилизации непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности, особенностей профессиональной деятельности будущего специалиста.

Перечень специализированных компетенций учреждение высшего образования устанавливает самостоятельно с учетом профилизации непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности в учреждении высшего образования, особенностей профессиональной деятельности будущего специалиста.

Дополнительные УК и специализированные компетенции устанавливаются на основе требований рынка труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с организациями, имеющими потребность в подготовке специалистов, иных источников.

Совокупность установленных настоящим образовательным стандартом УК, БПК и УПК, а также установленных учреждением высшего образования дополнительных УК и специализированных компетенций должна обеспечивать специалистам способность осуществлять не менее чем один вид профессиональной деятельности, указанный в пункте 6 настоящего образовательного стандарта.

#### **ГЛАВА 4**

### **ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НЕПРЕРЫВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

17. Учебный план учреждения образования по специальности разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование видов деятельности обучающегося, модулей, учебных дисциплин	Трудоемкость (в зачетных единицах)
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>299-340</b>
1.1.	<p>Государственный компонент: Социально-гуманитарный модуль-1 (История белорусской государственности, Современная политэкономика, Философия), Иностранный язык (Иностранный язык), модуль «Общая физика 1» (Механика, Физический практикум: механика), модуль «Программирование» (Основы программирования, Алгоритмы и структуры данных), модуль «Основы вычислительной физики» (Основы вычислительной физики), «Высшая математика 1» (Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Дифференциальные и интегральные уравнения), модуль «Высшая математика 2» (Основы векторного и тензорного анализа, Теория функций комплексной переменной, Теория вероятностей и математическая статистика), модуль «Общая физика 2» (Молекулярная физика, Физический практикум: молекулярная физика), модуль «Общая физика 3» (Электричество и магнетизм, Физический практикум: электричество и магнетизм), «Методы математической физики» (Функциональный анализ и теория функций, Уравнения математической физики), модуль «Теоретическая физика 1» (Теоретическая механика, Электродинамика), модуль «Общая физика 4» (Оптика, Физический практикум: оптика), Физика атома (Физика атома и атомных явлений, Физический практикум: физика атома и атомных явлений), модуль «Физика ядра» (Физика ядра и элементарных частиц, Физический практикум: физика ядра), модуль «Теоретическая физика 2» (Квантовая механика, Термодинамика и статистическая физика), модуль «Ионизирующее излучение» (Источники ионизирующего излучения и его взаимодействие с веществом, Приборы и методы измерения характеристик ионизирующего излучения, Практикум</p>	104-221

	«Измерение характеристик ионизирующего излучения», Теория переноса ионизирующего излучения, Практикум «Методы расчета переноса ионизирующего излучения»), модуль «Физика ядерных энергетических установок» (Физика ядерных реакторов, Тепломассоперенос в ядерных энергетических установках, Практикум «Физические процессы в ядерных установках»), модуль «Дозиметрия и радиационная безопасность» (Действие ионизирующих излучений на биообъекты, Физическая дозиметрия, Практикум «Дозиметрия и экранирование ионизирующего излучения», Радиационная безопасность и защита от ионизирующего излучения), модуль «Атомные электрические станции» (Ядерные энергетические установки, Оборудование и эксплуатация АЭС, Практикум «Управление ядерными энергетическими установками»), модуль «Безопасность ядерных и радиационных технологий» (Ядерная безопасность, Ядерная физическая безопасность, учет и контроль ядерных материалов и источников ионизирующего излучения, Правовое регулирование в области ядерной и радиационной безопасности, Ядерные и радиационные технологии)	
1.2.	Компонент учреждения образования	104-221
<b>2.</b>	<b>Учебная практика</b>	<b>1-3</b>
<b>3.</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>13-40</b>
<b>4.</b>	<b>Магистерская диссертация</b>	<b>6-18</b>
	<b>Всего</b>	<b>360</b>

18. Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося не должен превышать 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы, кроме дополнительных видов обучения.

Объем обязательных аудиторных занятий, определяемый учреждением высшего образования с учетом специальности, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения, устанавливается в пределах 24-32 аудиторных часов в неделю.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, модулю, включается время, предусмотренное на подготовку

к экзамену (экзаменам) и (или) зачету (зачетам) по данной учебной дисциплине, модулю.

19. Распределение трудоемкости между отдельными модулями и учебными дисциплинами государственного компонента, а также отдельными видами учебных и производственных практик осуществляется учреждением высшего образования.

20. Изучение общеобразовательных дисциплин «Философия и методология науки», «Иностранный язык», «Основы информационных технологий» должно обеспечивать формирование, соответственно, следующих компетенций: применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи; осуществлять коммуникации на иностранном языке в академической, научной и профессиональной среде для реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности; решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

Количество часов на изучение общеобразовательных дисциплин планируется в соответствии с программами-минимумами кандидатских экзаменов и кандидатских дифференцированных зачетов по общеобразовательным дисциплинам, утвержденными Министерством образования. Общеобразовательные дисциплины включаются в перечень учебных дисциплин модуля «Дополнительные виды обучения» учебного плана и изучаются по выбору обучающегося.

21. Наименования учебных и производственных практик определяются учреждением высшего образования с учетом особенностей профессиональной деятельности специалиста.

В учебном плане необходимо предусмотреть прохождение учебной (ознакомительной) практики на первом курсе обучения.

22. Трудоемкость каждой учебной дисциплины должна составлять не менее трех зачетных единиц. Соответственно, трудоемкость каждого модуля должна составлять не менее шести зачетных единиц.

23. При разработке учебного плана учреждения образования по специальности рекомендуется предусматривать в рамках компонента учреждения образования модули и учебные дисциплины по выбору обучающегося в объеме не менее 15 процентов от компонента учреждения образования.

24. Программа подготовки магистерской диссертации разрабатывается руководителем научно-исследовательской работы обучающегося совместно с обучающимся, обсуждается на заседании профилирующей (выпускающей) кафедры.

25. Требования к содержанию научно-исследовательской работы обучающегося разрабатываются профилирующей (выпускающей) кафедрой.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы у обучающихся формируются навыки:

обобщения и критического анализа результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявления и формулирования актуальных научных проблем и целей исследования;

обоснования актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработки плана и программы проведения научного исследования;

проведения самостоятельного исследования с применением современных методов и технологий в соответствии с разработанной программой;

разработки моделей исследуемых процессов, явлений и объектов (выбор или модификация существующих моделей);

выбора методов и средств разработки инструментария эмпирического исследования, сбора, обработки, анализа, оценки и интерпретации полученных результатов исследования;

самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;

представления результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, модели, макета, программного продукта, патента, творческой работы, магистерской диссертации, заявки на грант и иного.

Содержание научно-исследовательской работы обучающегося определяется руководителем этой работы в соответствии с профилизацией непрерывной образовательной программы высшего образования, тематикой его научного исследования и закрепляется в программе подготовки магистерской диссертации.

Содержание научно-исследовательской работы обучающегося предполагает выполнение следующих видов работ:

выполнение всех видов научно-исследовательских работ, осуществляемых на соответствующей базе;

участие в научных и научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях;

участие в конкурсах научно-исследовательских работ;

осуществление самостоятельного исследования по теме магистерской диссертации.

Перечень форм осуществления научно-исследовательской работы конкретизируется и дополняется в зависимости от профилизации непрерывной образовательной программы высшего образования, особенностей профессиональной деятельности будущего специалиста.

26. Коды УК, БПК и УПК, формирование которых обеспечивают модули и учебные дисциплины государственного компонента, указаны в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование модулей, учебных дисциплин	Коды формируемых компетенций
<b>1</b>	<b>Социально-гуманитарный модуль-1</b>	
1.1	История белорусской государственности	УК-7
1.2	Современная политэкономия	УК-9
1.3	Философия	УК-8
<b>2</b>	<b>Иностранный язык</b>	<b>УК-5</b>
<b>3</b>	<b>Модуль «Общая физика 1»</b>	<b>БПК-1</b>
3.1	Механика	
3.2	Физический практикум: механика	
<b>4</b>	<b>Модуль «Высшая математика 1»</b>	
4.1	Математический анализ	БПК-2
4.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	БПК-2
4.3	Дифференциальные и интегральные уравнения	БПК-3
<b>5</b>	<b>Модуль «Высшая математика 2»</b>	
5.1	Основы векторного и тензорного анализа	БПК-4
5.2	Теория функций комплексной переменной	БПК-4
5.3	Теория вероятностей и математическая статистика	БПК-5
<b>6</b>	<b>Модуль «Общая физика 2»</b>	<b>БПК-6</b>
6.1	Молекулярная физика	
6.2	Физический практикум: молекулярная физика	
<b>7</b>	<b>Модуль «Общая физика 3»</b>	<b>БПК-7</b>
7.1	Электричество и магнетизм	
7.2	Физический практикум: электричество и магнетизм	
<b>8</b>	<b>Модуль «Методы математической физики»</b>	<b>БПК-8</b>
8.1	Функциональный анализ и теория функций	
8.2	Уравнения математической физики	
<b>9</b>	<b>Модуль «Теоретическая физика 1»</b>	
9.1	Теоретическая механика	БПК-9
9.2	Электродинамика	БПК-10
<b>10</b>	<b>Модуль «Общая физика 4»</b>	<b>БПК-11</b>
10.1	Оптика	
10.2	Физический практикум: оптика	
<b>11</b>	<b>Модуль «Физика атома»</b>	<b>БПК-12</b>
11.1	Физика атома и атомных явлений	
11.2	Физический практикум: физика атома и атомных явлений	
<b>12</b>	<b>Модуль «Физика ядра»</b>	<b>БПК-13</b>
12.1	Физика ядра и элементарных частиц	

12.2	Физический практикум: физика ядра	
<b>13.</b>	<b>Модуль «Теоретическая физика 2»</b>	
13.1	Квантовая механика	БПК-14
13.2	Термодинамика и статистическая физика	БПК-15
<b>14</b>	<b>Модуль «Ионизирующее излучение»</b>	
14.1	Источники ионизирующего излучения и его взаимодействие с веществом	УПК-1
14.2	Приборы и методы измерения характеристик ионизирующего излучения	УПК-1
14.3	Практикум «Измерение характеристик ионизирующего излучения»	УПК-1
14.4	Теория переноса ионизирующего излучения	УПК-2
14.5	Практикум «Методы расчета переноса ионизирующего излучения»	УПК-2
<b>16</b>	<b>Модуль «Физика ядерных энергетических установок»</b>	<b>УПК-3</b>
16.1	Физика ядерных реакторов	
16.2	Тепломассоперенос в ядерных энергетических установках	
16.3	Практикум «Физические процессы в ядерных установках»	
<b>17</b>	<b>Модуль «Дозиметрия и радиационная безопасность»</b>	
17.1	Действие ионизирующих излучений на биообъекты	УПК-4
17.2	Физическая дозиметрия	УПК-5
17.3	Практикум «Дозиметрия и экранирование ионизирующего излучения»	УПК-5
17.4	Радиационная безопасность и защита от ионизирующего излучения	УПК-6
<b>18</b>	<b>Модуль «Атомные электрические станции»</b>	<b>УПК-7</b>
18.1	Ядерные энергетические установки	
18.2	Оборудование и эксплуатация АЭС	
18.3	Практикум "Управление ядерными энергетическими установками"	
<b>19</b>	<b>Модуль «Безопасность ядерных и радиационных технологий»</b>	<b>УПК-8</b>
19.1	Ядерная безопасность	
19.2	Ядерная физическая безопасность, учет и контроль ядерных материалов и источников ионизирующего излучения	
19.3	Правовое регулирование в области ядерной и радиационной безопасности	
19.4	Ядерные и радиационные технологии	

27. Результаты обучения по учебным дисциплинам, модулям (знать, уметь, иметь навык) определяются учебными программами.

28. В примерных учебных программах по учебным дисциплинам, модулям приводится примерный перечень результатов обучения.

29. Результаты обучения должны быть соотнесены с требуемыми результатами освоения содержания непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности (компетенциями).

30. Совокупность запланированных результатов обучения должна обеспечивать выпускнику формирование УК, БПК и УПК, установленных настоящим образовательным стандартом, а также дополнительных УК и специализированных компетенций, установленных учреждением высшего образования самостоятельно.

## **ГЛАВА 5**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

31. Педагогические работники, обеспечивающие реализацию непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности, должны:

заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;

владеть современными образовательными, в том числе информационными технологиями, необходимыми для организации образовательного и научно-исследовательского процессов;

обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу со студентами, курсантами, слушателями.

Руководство магистерскими диссертациями могут осуществлять педагогические работники, имеющие ученую степень и (или) ученое звание.

Для осуществления образовательного процесса могут привлекаться специалисты реального сектора экономики, деятельность которых связана со специальностью специального высшего образования, в соответствии с законодательством.

32. Учреждение высшего образования должно располагать:

материально-технической базой, необходимой для организации образовательного и научно-исследовательского процессов, самостоятельной работы и развития личности студента, курсанта, слушателя;

средствами обучения, необходимыми для реализации непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

Функционирование информационно-образовательной среды



учреждения высшего образования обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и должно соответствовать законодательству.

Обучающиеся из числа лиц с особенностями психофизического развития должны быть обеспечены адаптированными печатными и (или) электронными образовательными ресурсами.

33. Научно-методическое обеспечение образовательного процесса должно соответствовать следующим требованиям:

учебные дисциплины, модули должны быть обеспечены современной учебной, справочной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, информационно-аналитическими материалами, в том числе в электронном виде;

должен быть обеспечен доступ для каждого студента, курсанта, слушателя к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по всем учебным дисциплинам, модулям.

Научно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, адекватных компетентностному подходу (креативного и диалогового обучения, вариативных моделей самостоятельной работы, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций и иное).

Обязательным элементом научно-методического обеспечения образовательного процесса является размещенный на официальном сайте учреждения высшего образования в глобальной компьютерной сети Интернет каталог учебных дисциплин, модулей, который удовлетворяет следующим требованиям:

включает в себя удобную в использовании и актуальную информацию, доступную для абитуриентов на этапе вступительной кампании, а также для студентов, курсантов, слушателей на протяжении всего периода обучения;

представляется на русском и (или) белорусском языке и английском языке;

описание каждой учебной дисциплины, модуля включает краткое содержание, формируемые компетенции, результаты обучения (знать, уметь, иметь навык), семестр, пререквизиты, трудоемкость в зачетных единицах (кредитах), количество аудиторных часов и самостоятельной работы, требования к текущей и промежуточной аттестации и ее формы;

объем описания учебной дисциплины, модуля составляет максимум одну страницу;

каталог учебных дисциплин, модулей сопровождается структурной (структурно-логической) схемой непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности с зачетными единицами.

Учреждения высшего образования вправе самостоятельно принимать решение о формате каталога учебных дисциплин, модулей и последовательности предоставления информации.

34. Требования к организации самостоятельной работы устанавливаются законодательством.

35. Требования к организации идеологической и воспитательной работы устанавливаются в соответствии с рекомендациями по организации идеологической и воспитательной работы в учреждениях высшего образования и программно-планирующей документацией воспитания.

36. Конкретные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации по каждой учебной дисциплине разрабатываются соответствующей кафедрой учреждения высшего образования и отражаются в учебных программах учреждения образования по учебным дисциплинам, модулям.

Для обеспечения текущей и промежуточной аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, задания открытого типа, задания коммуникативного типа, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых проектов (курсовых работ), методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, тематику и принципы составления эссе, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и иное. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

Оценочными средствами должна предусматриваться оценка способности обучающихся вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

## **ГЛАВА 6**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

37. Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

К итоговой аттестации допускаются студенты, курсанты, слушатели, полностью выполнившие соответствующие учебный план и учебные программы.

Итоговая аттестация студентов, курсантов, слушателей при освоении непрерывной образовательной программы высшего образования по специальности 7-07-0533-02 Ядерная физика и технологии проводится в форме государственного экзамена по специальности и защиты магистерской диссертации. При подготовке к итоговой аттестации формируются или

развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

38. Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

39. Требования к структуре, содержанию и объему магистерской диссертации определяются учреждением высшего образования на основе настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

При подготовке магистерской диссертации обучающийся должен продемонстрировать, опираясь на полученные знания и сформированные УК, УПК и специализированные компетенции, умение решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, способность интегрировать научные знания, научно аргументировать свою точку зрения.

Магистерская диссертация при завершении освоения содержания непрерывной образовательной программы высшего образования должна быть направлена на решение теоретической, экспериментальной или прикладной задачи, связанной с задачей в отрасли физико-математических наук.

Магистерская диссертация должна содержать реферативную часть и научно-исследовательскую часть, отражающую УПК и специализированные компетенции специалиста в соответствии со специальностью подготовки. Научно-исследовательская часть должна составлять не менее 50 процентов объема диссертации.

Ректор Белорусского государственного университета

\_\_\_\_\_ А.Д. Король

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель УМО по естественнонаучному образованию

\_\_\_\_\_ Д.Г. Медведев

М.П.

\_\_\_\_\_ 2022 г.

Руководитель коллектива разработчиков образовательного стандарта

Заместитель декана физического факультета БГУ

\_\_\_\_\_ Н.И. Горбачук

\_\_\_\_\_ 2022 г

Члены коллектива разработчиков образовательного стандарта

Начальник сектора

дозиметрии отдела радиационной метрологии

Научно-производственного унитарного предприятия "АТОМТЕХ"

открытого акционерного общества "МНИПИ" (УП "АТОМТЕХ")

\_\_\_\_\_ Р.В. Лукашевич

\_\_\_\_\_ 2022 г

Декан физического факультета БГУ

\_\_\_\_\_ М.С. Тиванов

\_\_\_\_\_ 2022 г

Заведующий кафедрой ядерной физики БГУ

\_\_\_\_\_ А.И. Тимощенко

\_\_\_\_\_ 2022 г

Доцент кафедры физики твердого тела БГУ

\_\_\_\_\_ Н.Н. Черенда

\_\_\_\_\_ 2022 г

Ректор Государственного учреждения образования

«Республиканский институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ Ю.П. Бондарь

М.П.

\_\_\_\_\_ 2022 г