

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ВТОРАЯ СТУПЕНЬ (МАГИСТРАТУРА)**

**Специальность 1-31 80 08 Физическая электроника**

**Степень магистр (по отраслям наук):  
физико-математических, технических**

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ  
ДРУГАЯ СТУПЕНЬ (МАГІСТРАТУРА)**

**Спецыяльнасць 1-31 80 08 Фізічная электроніка**

**Степень магістр (па галінах навук):  
фізіка-матэматычных, тэхнічных**

**HIGHER EDUCATION  
SECOND STAGE (MASTER'S STUDIES)**

**Speciality 1-31 80 08 Physical Electronics**

**Degree (according to the field of science):  
Master of Science in Physics and Mathematics  
Master of Science in Engineering**

УДК [378.1:621.38]:006.354(476)(083.74)

Ключевые слова: высшее образование, вторая ступень (магистратура), магистерская диссертация, физическая электроника, требования, знания, умения, навыки, способности, компетенции, образовательная программа, типовый учебный план по специальности, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине, самостоятельная работа, зачетная единица, качество высшего образования, обеспечение качества, практика, итоговая аттестация.

МКС 03.180

## Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Белорусским государственным университетом

ИСПОЛНИТЕЛИ:

*Мулярчик С.Г.*, профессор, доктор техн. наук;

*Борздов В.М.*, профессор, доктор физ.-мат. наук (руководитель);

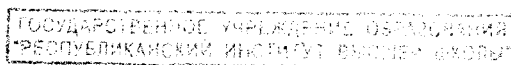
*Малый С.В.*, доцент, кандидат физ.-мат. наук;

*Людчик О.Р.*, доцент, кандидат физ.-мат. наук.

ВНЕСЕН Управлением высшего и среднего специального образования Министерства образования Республики Беларусь

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь «24» 18 2012 № 168

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ



Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

## Содержание

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Область применения.....</b>                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>2. Нормативные ссылки .....</b>                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>3. Основные термины и определения .....</b>                                                                        | <b>4</b>  |
| <b>4. Общие положения.....</b>                                                                                        | <b>5</b>  |
| 4.1. Общая характеристика специальности .....                                                                         | 5         |
| 4.2. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования второй ступени..... | 5         |
| 4.3. Формы получения высшего образования второй ступени.....                                                          | 5         |
| 4.4. Сроки получения высшего образования второй ступени .....                                                         | 5         |
| <b>5. Характеристика профессиональной деятельности магистра .....</b>                                                 | <b>6</b>  |
| 5.1. Сфера профессиональной деятельности магистра .....                                                               | 6         |
| 5.2. Объекты профессиональной деятельности магистра .....                                                             | 6         |
| 5.3. Виды профессиональной деятельности магистра.....                                                                 | 6         |
| 5.4. Задачи профессиональной деятельности магистра .....                                                              | 6         |
| 5.5. Возможности продолжения образования магистра.....                                                                | 7         |
| <b>6. Требования к компетентности магистра .....</b>                                                                  | <b>7</b>  |
| 6.1. Состав компетенций магистра.....                                                                                 | 7         |
| 6.2. Требования к академическим компетенциям магистра .....                                                           | 7         |
| 6.3. Требования к социально-личностным компетенциям магистра .....                                                    | 7         |
| 6.4. Требования к профессиональным компетенциям магистра .....                                                        | 8         |
| <b>7. Требования к образовательной программе и содержанию учебно-программной документации.....</b>                    | <b>9</b>  |
| 7.1. Состав учебно-программной документации .....                                                                     | 9         |
| 7.2. Общие требования к разработке учебно-программной документации .....                                              | 9         |
| 7.3. Требования к составлению графика образовательного процесса .....                                                 | 9         |
| 7.4. Требования к структуре типового учебного плана по специальности .....                                            | 9         |
| 7.5. Требования к разработке индивидуального плана работы магистранта.....                                            | 11        |
| 7.6. Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам .....      | 11        |
| 7.7. Требования к содержанию научно-исследовательской работы магистранта .....                                        | 12        |
| 7.8. Требования к содержанию и организации практики.....                                                              | 12        |
| <b>8. Требования к организации образовательного процесса .....</b>                                                    | <b>13</b> |
| 8.1. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса .....                                               | 13        |
| 8.2. Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса.....                                 | 13        |
| 8.3. Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса.....                                     | 13        |
| 8.4. Требования к организации самостоятельной работы.....                                                             | 13        |
| 8.5. Требования к организации идеологической и воспитательной работы .....                                            | 14        |
| 8.6. Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики компетенций .....                       | 14        |
| <b>9. Требования к итоговой аттестации .....</b>                                                                      | <b>14</b> |
| 9.1. Общие требования .....                                                                                           | 14        |
| 9.2. Требования к магистерской диссертации.....                                                                       | 14        |
| <b>Приложение. Библиография.....</b>                                                                                  | <b>15</b> |

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ВТОРАЯ СТУПЕНЬ (МАГИСТРАТУРА)

Специальность 1-31 80 08 Физическая электроника

Степень магистр (по отраслям наук):

физико-математических, технических

### ВЫШЕЙШАЯ АДУКАЦІЯ. ДРУГАЯ СТУПЕНЬ (МАГІСТРАТУРА)

Спецыяльнасць 1-31 80 08 Фізічная электроніка

Степень магистр (па галінах навук):

фізіка-матэматычных, тэхнічных

### HIGHER EDUCATION. SECOND STAGE (MASTER'S STUDIES)

Speciality 1-31 80 08 Physical Electronics

Degree (according to the field of science):

Master of Science in Physics and Mathematics

Master of Science in Engineering

Дата введения 2012-09-01

## 1. Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра (далее – образовательная программа магистратуры), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов, систем управления качеством высшего образования.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, реализующих образовательные программы магистратуры.

## 2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:

ГОСТ 31279-2004 Инновационная деятельность. Термины и определения

СТБ ИСО 9000-2006 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности»

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации»

Кодекс Республики Беларусь об образовании (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 13, 2/1795)

Образовательный стандарт Республики Беларусь ОСРБ 1-31 04 02-2008 «Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 04 03 Физическая электроника».

## 3. Основные термины и определения

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

**Зачётная единица** – числовой способ выражения трудоёмкости учебной работы студента, основанный на достижении результатов обучения.

**Инновации** – новые или усовершенствованные технологии, виды продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок (ГОСТ 31279-2004).

**Инновационная деятельность** – деятельность, обеспечивающая создание и реализацию инноваций (ГОСТ 31279-2004).

**Компетентность** – выраженная способность применять знания и умения (СТБ ИСО 9000-2006).

**Компетенция** – знания, умения и опыт, необходимые для решения теоретических и практических задач.

**Магистерская диссертация** – самостоятельно выполненная научно-исследовательская работа, имеющая внутреннее единство, посвященная решению теоретической, экспериментальной или прикладной задачи соответствующей сферы профессиональной деятельности, свидетельствующая о личном вкладе автора в науку и (или) практику.

**Магистр** – лицо, освоившее содержание образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра.

**Специальность** – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта.

**Физическая электроника** – область науки и техники, в которой изучаются процессы взаимодействия электронов и ионов, находящихся в вакууме, газах, твердых телах и твердотельных структурах с электромагнитными полями с целью разработки принципов функционирования и методов создания различного рода электронных приборов, устройств и систем, используемых для передачи, обработки и хранения информации.

#### **4. Общие положения**

##### **4.1. Общая характеристика специальности**

Специальность 1-31 80 08 «Физическая электроника» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования «Естественные науки», направлению образования 31 «Естественные науки» и обеспечивает получение степени магистра по отраслям наук: физико-математических, технических.

##### **4.2. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования второй ступени**

4.2.1. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования второй ступени – высшее образование первой ступени по специальностям:

1-31 04 02 Радиофизика;

1-31 04 03 Физическая электроника;

направлению специальности 1-98 01 01-02 Компьютерная безопасность (радиофизические методы и программно-технические средства).

4.2.2. Лица, имеющие высшее образование первой ступени по иным специальностям, участвуют в конкурсе с учетом результатов сдачи дополнительных экзаменов по учебным дисциплинам, перечень которых определяется учреждением высшего образования в соответствии с рекомендациями учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию.

##### **4.3. Формы получения высшего образования второй ступени**

Обучение в магистратуре предусматривает очную (дневную, вечернюю) форму.

##### **4.4. Сроки получения высшего образования второй ступени**

Нормативный срок получения высшего образования второй ступени в дневной форме составляет 1 (один) год для лиц, обучавшихся по программам первой ступени высшего образования 5 лет и более.

Для лиц, обучавшихся на первой ступени высшего образования 4 года, нормативный срок получения высшего образования на второй ступени составляет 2 года.

Срок получения высшего образования второй ступени в вечерней форме может увеличиваться на 0,5 года относительно нормативного срока.

## **5. Характеристика профессиональной деятельности магистра**

### **5.1. Сфера профессиональной деятельности магистра**

Основными сферами профессиональной деятельности магистра являются:

- 72 Научные исследования и разработки;
- 854 Высшее образование.

### **5.2. Объекты профессиональной деятельности магистра**

Объектами профессиональной деятельности магистра являются физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию производства приборов и устройств для всех направлений современной электроники; физические свойства материалов и активных сред электроники; способы и методы исследования и контроля этих свойств; электронные приборы, интегральные схемы устройства, аналитическое и технологическое оборудование с применением систем автоматизированной регистрации и обработки данных; модели и программные средства решения типовых задач вакуумной, твердотельной, микро- и нанoeлектроники.

### **5.3. Виды профессиональной деятельности магистра**

Магистр должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- научно-педагогической и учебно-методической;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- инновационной.

### **5.4. Задачи профессиональной деятельности магистра**

Магистр должен быть подготовлен к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- исследование физических процессов и явлений, определяющих принципы функционирования и технологии производства приборов, интегральных схем и устройств на их основе для всех направлений современной электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники;
- исследование свойств материалов, активных сред и протекающих в них физических процессов и явлений с целью создания материалов электронной техники с новыми уникальными свойствами;
- разработка новых перспективных электронных приборов, интегральных схем и технологических процессов;
- использование математических моделей и программных средств для описания и анализа физических процессов и явлений, а также модернизации приборов, устройств, систем и технологий;
- разработка моделей и программных средств для автоматизации проектирования новых приборов, интегральных схем и технологических процессов;
- подготовка и проведение занятий с обучающимися, руководство их научно-исследовательской работой, разработка учебно-методического обеспечения;
- разработка практических рекомендаций по использованию научных исследований, планирование и проведение экспериментальных исследований, исследование патентоспособности и показателей технического уровня разработок, разработка научно-технической документации;
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности, технико-

<sup>1</sup> Только для срока получения высшего образования второй ступени 1 год.

экономическое обоснование инновационных проектов в профессиональной деятельности.

—организация и руководство коллективом исполнителей.

### 5.5. Возможности продолжения образования магистра

Магистр должен быть подготовлен к освоению образовательной программы аспирантуры преимущественно по специальности 01.04.04 Физическая электроника.

## 6. Требования к компетентности магистра

### 6.1. Состав компетенций магистра

Освоение образовательной программы магистратуры должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

**академических компетенций** – углубленных научно-теоретических, методологических знаний и исследовательских умений, обеспечивающих разработку научно-исследовательских проектов или решение задач научного исследования, инновационной деятельности, непрерывного самообразования;

**социально-личностных компетенций** – личностных качеств и умений следовать социально-культурным и нравственным ценностям; способностей к социальному, межкультурному взаимодействию, критическому мышлению; социальной ответственности, позволяющих решать социально-профессиональные, организационно-управленческие, воспитательные задачи;

**профессиональных компетенций** – углубленных знаний по специальным дисциплинам и способностей решать сложные профессиональные задачи, задачи научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, разрабатывать и внедрять инновационные проекты, осуществлять непрерывное профессиональное самосовершенствование.

### 6.2. Требования к академическим компетенциям магистра

Магистр должен иметь:

АК-1. Способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.), готовность генерировать и использовать новые идеи.

АК-2. Методологические знания и исследовательские умения, обеспечивающие решение задач научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой и инновационной деятельности.

АК-3. Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения и углублять свое научное мировоззрение.

### 6.3. Требования к социально-личностным компетенциям магистра

Магистр должен:

СЛК-1. Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности.

СЛК-2. Пользоваться одним из государственных языков Республики Беларусь и иным иностранным языком как средством делового общения.

СЛК-3. Формировать и аргументировать собственные суждения и профессиональную позицию.

СЛК-4. Анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.

СЛК-5. Использовать в практической деятельности основы трудового законодательства и правовых норм.

СЛК-6. Логично, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

СЛК-7. Работать в команде, руководить и подчиняться.

СЛК-8. Уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия.

СЛК-9. Проявлять инициативу и креативность, в том числе в нестандартных ситуациях.

СЛК-10. Оказывать личным примером позитивное воздействие на окружающих и участников профессиональной деятельности с точки зрения соблюдения норм и правил здорового образа жизни, активной творческой жизненной позиции.

СЛК-11. Адаптироваться к новым ситуациям социально-профессиональной деятельности, реализовывать накопленный опыт, свои возможности.

#### **6.4. Требования к профессиональным компетенциям магистра**

Магистр должен быть способен:

##### **Научно-педагогическая и учебно-методическая деятельность**

ПК-1. Проводить учебные занятия в учреждениях среднего специального и высшего образования.

ПК-2. Разрабатывать и использовать современное учебно-методическое обеспечение.

ПК-3. Осваивать и внедрять в учебный процесс инновационные образовательные технологии.

ПК-4. Руководить научно-исследовательской работой обучающихся.

ПК-5. Планировать и организовывать воспитательную работу с обучающимися.

ПК-6. Осуществлять мониторинг образовательного процесса, диагностику учебных и воспитательных результатов.

##### **Научно-исследовательская деятельность**

ПК-7. Работать с научно-технической информацией с использованием современных информационных технологий.

ПК-8. Разрабатывать и совершенствовать радиофизические методы исследования.

ПК-9. Осуществлять постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований.

ПК-10. Проводить математическое моделирование физических процессов и устройств.

ПК-11. Разрабатывать численные алгоритмы и программы.

ПК-12. Обосновывать достоверность полученных научных результатов.

ПК-13. Формулировать выводы и рекомендации по применению результатов научно-исследовательской работы.

ПК-14. Оформлять научные статьи и доклады.

ПК-15. Составлять отчеты и презентации о научно-исследовательской работе, участвовать в работе научных конференций.

##### **Организационно-управленческая деятельность**

ПК-16. Организовывать работу коллективов исполнителей для достижения поставленных целей, планировать фонды оплаты труда, принимать оптимальные управленческие решения.

ПК-17. Осваивать и реализовывать управленческие инновации в профессиональной деятельности.

ПК-18. Составлять документацию по научно-исследовательской работе (смет, заявок на материалы, оборудование) с учетом существующих требований и форм отчетности.

##### **Инновационная деятельность**

ПК-19. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития физики и техники, инновационным технологиям, проектам и решениям;

ПК-20. Определять цели инноваций и способы их достижения.

## 7. Требования к образовательной программе и содержанию учебно-программной документации

### 7.1. Состав учебно-программной документации

Образовательная программа высшего образования второй ступени, формирующая знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающая получение степени магистра, включает следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;
- учебный план учреждения высшего образования по специальности;
- типовые учебные программы по учебным дисциплинам;
- программы-минимумы кандидатских экзаменов по общеобразовательным дисциплинам;
- программы-минимумы кандидатских зачетов (дифференцированных зачетов) по общеобразовательным дисциплинам;
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам;
- программу практики;
- индивидуальный план работы магистранта.

### 7.2. Общие требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1. Максимальный объем учебной нагрузки магистранта не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2. Объем обязательных аудиторных занятий, определяемый учреждением высшего образования с учетом специальности, не должен превышать 18 аудиторных часов в неделю. Для магистрантов из числа иностранных граждан объем аудиторных занятий может быть увеличен учреждением высшего образования.

7.2.3. В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время на подготовку к экзаменам.

### 7.3. Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1. Примерное количество недель по видам деятельности в зависимости от срока реализации образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра, при дневной форме получения высшего образования определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| Виды деятельности, установленные учебным планом          | Продолжительность срока обучения, недель |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                          | 1 год                                    |
| Теоретическое обучение и научно-исследовательская работа | 31                                       |
| Экзаменационные сессии                                   | 3                                        |
| Практика                                                 | 2                                        |
| Итоговая аттестация                                      | 6                                        |
| Каникулы                                                 | 2                                        |
| Итого, недели                                            | 44                                       |

### 7.4. Требования к структуре типового учебного плана по специальности

7.4.1. Типовой учебный план подготовки магистра по образовательной программе высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра, разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

| №<br>п/п | Наименование видов деятельности магистранта, циклов дисциплин | Объем работы (в часах) |                                     |      | Зачет-<br>ные<br>единицы | Коды форми-<br>руемых<br>компетенций |
|----------|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------|--------------------------|--------------------------------------|
|          |                                                               | Всего<br>часов         | Из них                              |      |                          |                                      |
|          | Ауди-<br>торные<br>занятия                                    |                        | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |      |                          |                                      |
| 1        | Цикл дисциплин кандидатских экзаменов и зачета                | 768                    | 316                                 | 452  | 20                       |                                      |
| 1.1      | Философия и методология науки                                 | 240                    | 104                                 | 136  | 6                        | АК-2;<br>СЛК-1,3,4,6,8,10,11         |
| 1.2      | Иностранный язык                                              | 420                    | 140                                 | 280  | 11                       | АК-3; СЛК-2                          |
| 1.3      | Основы информационных технологий                              | 108                    | 72                                  | 36   | 3                        | АК-3; ПК-3,7,15                      |
| 2        | Цикл дисциплин специальной подготовки                         | 300                    | 158                                 | 142  | 8                        |                                      |
|          | Государственный компонент                                     | 156                    | 90                                  | 66   | 4                        |                                      |
| 2.1      | Педагогика и психология высшей школы                          | 84                     | 56                                  | 28   | 2                        | СЛК-6,8,10;<br>ПК-1-6                |
| 2.2      | Современные проблемы физической электроники                   | 72                     | 34                                  | 38   | 2                        | АК-1,2; СЛК-1,3,4;<br>ПК-7-13        |
|          | Компонент учреждения высшего образования                      | 144                    | 68                                  | 76   | 4                        | СЛК-1,3,4;<br>ПК-7-13                |
| 3        | Подготовка к экзаменам по специальным дисциплинам             | 72                     |                                     | 72   | 2                        | СЛК-1-4,6,9;<br>ПК-3,8,10            |
| 4        | Научно-исследовательская работа                               | 696                    |                                     | 696  | 18                       | АК-1; СЛК-6;<br>ПК-7-20              |
| 5        | Практика                                                      | 108                    |                                     | 108  | 3                        | АК-1;<br>СЛК-5,7,10,11;<br>ПК-1-20   |
| 6        | Итоговая аттестация                                           | 324                    |                                     | 324  | 9                        | АК-3; СЛК-1-4,6;<br>ПК-7,12-15,20    |
|          | Всего                                                         | 2268                   | 474                                 | 1794 | 60                       |                                      |

**Примечания:**

1. Учреждения высшего образования имеют право переводить до 90 % предусмотренных типовым учебным планом по специальности аудиторных занятий в управляемую самостоятельную работу магистранта (кроме дисциплин кандидатских экзаменов и зачета).
2. Количество часов по учебным дисциплинам: «Философия и методология науки», «Иностранный язык», «Основы информационных технологий» должно быть не менее количества часов, предусмотренных программами-минимумами кандидатских экзаменов и зачета, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.
3. Набор дисциплин государственного компонента определяется учебно-методическим объединением в сфере высшего образования в объеме 30-35% от цикла дисциплин специальной подготовки. Компонент учреждения высшего образования составляет, соответственно, 65-70%.
4. Сумма зачетных единиц при получении высшего образования в дневной форме должна быть равной 60 за 1 год обучения, 120 – за 2 года обучения.
5. Коды формируемых компетенций указываются в соответствии с пунктами 6.2, 6.3, 6.4 настоящего стандарта.
- 7.4.2. При подготовке магистров со сроком обучения 2 года, учреждение высшего образования разрабатывает учебный план по специальности с рекомендуемым объемом учебной работы:

- цикл дисциплин кандидатских экзаменов и зачета – 16-18%;
- цикл дисциплин специальной подготовки – 40-50%;
- научно-исследовательская работа – 15-20%;
- практика – 4-12%;
- итоговая аттестация – 7-10%.

7.4.3. На основании типового учебного плана по специальности разрабатывается учебный план учреждения высшего образования, в котором учреждение высшего образования имеет право изменять объем работы магистранта по различным видам деятельности, объемы циклов дисциплин, количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин (в пределах 10 %), без превышения максимального недельного объема нагрузки магистранта и при сохранении требований настоящего стандарта к содержанию образовательной программы магистратуры.

7.4.4. При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности рекомендуется предусматривать дисциплины по выбору магистранта в объеме до 50 % от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

7.4.5. Обучение иностранных граждан и лиц без гражданства, постоянно проживающих в Республике Беларусь, иностранных граждан и лиц без гражданства белорусской национальности, постоянно проживающих на территории иностранных государств, а также иностранных граждан и лиц без гражданства, которым предоставлен статус беженца в Республике Беларусь (далее – иностранные граждане), которые получили высшее образование первой ступени на территории иностранных государств, может осуществляться по индивидуальным учебным планам со сроком получения высшего образования до двух лет.

7.4.6. Необходимость составления индивидуальных учебных планов для граждан Республики Беларусь, получивших высшее образование первой ступени на территории иностранных государств, и иностранных граждан, получивших высшее образование первой ступени в Республике Беларусь, определяется учреждением высшего образования.

7.4.7. Руководитель научно-исследовательской работы магистранта и тема магистерской диссертации утверждаются руководителем учреждения высшего образования.

## **7.5. Требования к разработке индивидуального плана работы магистранта**

7.5.1. Индивидуальный план работы магистранта разрабатывается руководителем научно-исследовательской работы магистранта совместно с магистрантом, обсуждается на заседании профилирующей (выпускающей) кафедры и утверждается руководителем учреждения высшего образования (заместителем руководителя учреждения высшего образования по учебной работе).

7.5.2. Индивидуальный план работы магистранта разрабатывается на основе учебного плана учреждения высшего образования по соответствующей специальности высшего образования второй ступени, устанавливает перечень и последовательность изучаемых учебных дисциплин, объем учебной нагрузки, включает программу подготовки магистерской диссертации, прохождения практики и осуществления научно-исследовательской работы, определяет формы и сроки отчетности.

## **7.6. Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам**

7.6.1. При освоении образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра, содержание общеобразовательных дисциплин и требования к компетенциям по этим дисциплинам устанавливаются программами-минимумами кандидатских экзаменов по общеобразовательным дисциплинам и программами-минимумами кандидатских зачетов (дифференцированных зачетов) по общеобразовательным дисциплинам, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

7.6.2. При освоении образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра, содержание учебной дисциплины

«Педагогика и психология высшей школы» и требования к компетенциям по этой дисциплине устанавливаются типовой учебной программой, утверждаемой Министерством образования Республики Беларусь.

### 7.6.3. Дисциплина государственного компонента цикла дисциплин специальной подготовки:

#### **Современные проблемы физической электроники**

*Физические основы процессов взаимодействия носителей заряда с электромагнитными полями в твёрдых телах, плазме и вакууме. Разработка и создание новых катодов и электровакуумных приборов на основе холодной эмиссии электронов. Поиск и исследование новых полупроводниковых, диэлектрических и проводящих материалов для микро- и нанoeлектроники. Физические основы совершенствования методов и нанотехнологий модификации свойств поверхности твёрдых тел с помощью потоков заряженных частиц и плазмы. Физические принципы функционирования приборов и приборных структур УБИС и нанoeлектроники, проблемы их разработки и создания. Тенденции развития функциональной и сенсорной электроники. Микроэлектромеханические системы. Сильноточная вакуумная и плазменная электроника. Электронные процессы на поверхности твёрдых тел. Тонкоплёночная электроника. Современные методы анализа поверхности и тонких плёнок.*

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

#### **знать:**

- современные методы исследования процессов взаимодействия носителей заряда с электромагнитными полями в твёрдых телах, плазме и вакууме;
- принципы функционирования и современные технологии (включая нанотехнологии) создания новых приборов и устройств твёрдотельной, микро- и нанoeлектроники, а также функциональной, сенсорной и вакуумной электроники;
- особенности взаимодействия заряженных частиц с поверхностью твёрдых тел и современные методы анализа поверхности тонких плёнок;
- актуальные и перспективные направления и тенденции развития теоретической и прикладной физической электроники;

#### **уметь:**

- разрабатывать физические принципы и совершенствовать технологии создания новых электронных приборов, а также микро- и наносистем;
- моделировать и исследовать явления, лежащие в основе работы этих приборов и систем;
- разрабатывать современные приборы, устройства и системы на основе новых диэлектрических, полупроводниковых и проводящих материалов электронной техники.

7.6.4. Содержание дисциплин компонента учреждения высшего образования и требования к компетенциям по этим дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам.

7.6.5. Содержание дисциплин по выбору магистранта и требования к компетенциям по этим дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам в соответствии с индивидуальным планом работы магистранта.

7.6.6. Учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам должны отражать достижения существующих в учреждении высшего образования научно-педагогических школ по конкретным разделам соответствующих наук.

### 7.7. Требования к содержанию научно-исследовательской работы магистранта

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

### 7.8. Требования к содержанию и организации практики

7.8.1. Образовательная программа высшего образования второй ступени, формирующая знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и

обеспечивающая получение степени магистра, предусматривает организацию и проведение практики по специальности в учреждениях образования или научных организациях.

Практика направлена на закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в магистратуре, приобретение практических навыков при решении задач научно-педагогической и учебно-методической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и инновационной деятельности.

7.8.2. Для магистрантов вечерней формы получения высшего образования практика по специальности может быть сокращена до 1 недели.

## **8. Требования к организации образовательного процесса**

### **8.1. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса**

Научно-педагогические кадры для магистратуры должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин и соответствующую научную квалификацию (ученую степень и (или) ученое звание);
- заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;
- не реже одного раза в 5 лет проходить повышение квалификации;
- владеть современными образовательными, в том числе информационными технологиями, необходимыми для организации образовательного и научно-исследовательского процессов на должном уровне;
- обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу с магистрантами.

### **8.2. Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса**

Учреждение высшего образования должно располагать:

- материально-технической базой, необходимой для организации образовательного и научно-исследовательского процессов, самостоятельной работы и развития личности магистранта;
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательной программы магистратуры (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

### **8.3. Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса**

Научно-методическое обеспечение образовательного процесса должно соответствовать следующим требованиям:

- дисциплины учебного плана должны быть оснащены современной учебной и научной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;
- должен быть обеспечен доступ для каждого магистранта к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по всем учебным дисциплинам.

Научно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, адекватных компетентностному подходу (вариативных моделей управляемой самостоятельной работы магистрантов, учебно-методических комплексов (в том числе электронных), модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других способов оценивания уровня компетенций магистрантов и т. п.).

### **8.4. Требования к организации самостоятельной работы**

Требования к организации самостоятельной работы устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

## **8.5. Требования к организации идеологической и воспитательной работы**

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.

## **8.6. Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики компетенций**

8.6.1. Контроль качества образования осуществляется в форме текущей и итоговой аттестации магистрантов.

8.6.2. Диагностический инструментарий оценки уровня сформированности компетенций устанавливается профилирующей (выпускающей) кафедрой.

## **9. Требования к итоговой аттестации**

### **9.1. Общие требования**

Итоговая аттестация при освоении содержания образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра, позволяет определить теоретическую и практическую готовность выпускника магистратуры к научно-педагогической и учебно-методической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и инновационной деятельности и освоению образовательной программы аспирантуры.

### **9.2. Требования к магистерской диссертации**

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

9.2.2. При подготовке магистерской диссертации магистрант должен продемонстрировать, опираясь на полученные знания и сформированные академические, социально-личностные и профессиональные компетенции, умение решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, способность интегрировать научные знания, научно аргументировать свою точку зрения.

9.2.3. Магистерская диссертация при освоении содержания образовательной программы высшего образования второй ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра, должна быть направлена на решение теоретической или экспериментальной задачи по отраслям наук: физико-математических, технических.

Магистерская диссертация должна содержать реферативную часть и научно-исследовательскую часть, отражающую профессиональные компетенции выпускника магистратуры в соответствии со специальностью подготовки. Научно-исследовательская часть должна составлять не менее 50% объема диссертации.

**Приложение**  
(информационное)

**Библиография**

[1] Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.

[2] Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 гг.: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 июл. 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

[3] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. - Введ. 01.07.09. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2009. – 418 с.

[4] Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 04 03 Физическая электроника: ОСРБ 1-31 04 03-2008. - Введ. 01.09.08.- Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2008. – 32 с.