

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1 – 55 01 02 Интегральные сенсорные системы

Квалификация Инженер по интеллектуальным системам

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1 – 55 01 02 Інтэгральныя сэнсарныя сістэмы

Кваліфікацыя Інжынер па інтэлектуальным сістэмам

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Specialty 1 – 55 01 02 Integrated Sensoric Systems

Qualification Intelligent Systems Engineer

Министерство образования Республики Беларусь
Минск

УДК [378.1: 621.31] (083.74)(476)

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, интегральные сенсорные системы, инженер по интеллектуальным системам, сенсор, нанотехнология, знания, умения, навыки, способности, компетенции, самостоятельная работа, зачетная единица, качество высшего образования, обеспечение качества, итоговая аттестация

Предисловие

РАЗРАБОТАН Белорусским национальным техническим университетом

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Колешко В.М., д-р техн. наук, проф. (руководитель)

Гулай А.В., канд. техн. наук, зав. кафедрой

Полынькова Е.В., старший преподаватель

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования
Республики Беларусь от “_____” _____ 20__ г. № _____

Содержание

1 Область применения.....	5
2 Нормативные ссылки.....	5
3 Основные термины и определения.....	6
4 Общие положения.....	7
4.1 Общая характеристика специальности.....	7
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени.....	7
4.3 Общие цели подготовки специалиста.....	7
4.4 Формы получения высшего образования I ступени.....	7
4.5 Сроки получения высшего образования I ступени.....	7
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.5 Возможности продолжения образования специалиста.....	8
6 Требования к компетентности специалиста.....	8
6.1. Требования к универсальным компетенциям	9
6.2. Требования к базовым профессиональным компетенциям	9
6.3. Требования к разработке учреждением образования результатов освоения содержания образовательной программы по специальности.....	10
7 Требования к учебно-программной документации.....	10
7.1 Состав учебно-программной документации.....	10
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации.....	10
7.3. Требования к структуре учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации).....	11
7.4. Требования к результатам обучения.....	12
8 Требования к организации образовательного процесса.....	13
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 студентов (курсантов, слушателей)	13
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы.....	14
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций.....	14
9 Требования к итоговой аттестации	15
9.1 Общие требования	15
9.2 Требования к государственному экзамену	15
9.3 Требования к дипломному проекту (дипломной работе).....	15
Приложение Библиография.....	19

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

Специальность 1 - 55 01 02 Интегральные сенсорные системы

Квалификация Инженер по интеллектуальным системам

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ

Спецыяльнасць 1 - 55 01 02 Інтэгральныя сэнсарныя сістэмы

Кваліфікацыя Інжынер па інтэлектуальным сістэмам

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE

Specialty 1 - 55 01 02 Integrated Sensoric Systems

Qualification Intelligent systems engineer

Дата введения 2018-09-01

1. Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» (далее, если не установлено иное – образовательная программа по специальности), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательным программам по специальности 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:
СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

СТБ ИСО 9000-2015 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ИСО 9000-2015)

ОКРБ 011-2009 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» (далее – ОКРБ 011-2009)

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

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

3. Основные термины и определения

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

Зачетная единица – числовой способ выражения трудоемкости учебной работы студента (курсанта, слушателя), основанный на достижении результатов обучения.

Инженер по интеллектуальным системам – квалификация специалиста с высшим образованием в области создания и эксплуатации интеллектуальных систем.

Интегральная сенсорная система – сенсорная система, сенсорные элементы которой структурно, конструктивно и функционально объединены с процессорными элементами, осуществляющими обработку информации.

Квалификация – знания, умения и навыки, необходимые для той или иной профессии на рынках труда, подтвержденные документом об образовании (СТБ 22.0.1-96).

Компетентность – способность применять знания и навыки для достижения намеченных результатов (СТБ ИСО 9000-2015).

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

Микросенсор – сенсор, при изготовлении которого используется технология интегральных схем или микроэлектромеханических систем, с электрическим выходным сигналом.

Микросистемная техника – это научно-техническое направление, целью которого является создание в объеме твердого тела или на его поверхности микросистем, представляющих собой упорядоченные композиции областей с заданным составом, структурой и геометрией, статическая и динамическая совокупность которых обеспечивает реализацию процессов генерации, преобразования, передачи энергии и движения в интеграции с процессами восприятия, обработки, трансляции и хранения информации при выполнении запрограммированных операций и действий в требуемых условиях эксплуатации с заданными функциональными, энергетическими, временными и надежностными показателями.

Микроэлектромеханическая система (МЭМС) – миниатюрное электромеханическое исполнительное устройство, относящееся к широкому семейству микромеханических сенсоров, исполнительных механизмов, актюаторов и микропроцессорных систем, работа которых основана на совместном действии электрических, механических, термических, магнитных, химических, оптических и других эффектов.

Микроэлектроника – направление электроники, связанное с созданием приборов и устройств в микроминиатюрном исполнении с использованием групповой технологии их изготовления.

Модуль – относительно обособленная, логически завершенная часть образовательной программы по специальности, обеспечивающая формирование определенной компетенции (группы компетенций).

Нанотехнология – исследование и обработка объектов, размеры которых порядка 10^{-9} м – атомов, ионов, молекул; процессы нанотехнологии подчиняются законам квантовой механики и включают атомную сборку молекул, методы записи и считывания информации, стимуляцию химических реакций на молекулярном уровне.

Обеспечение качества – часть менеджмента качества, направленная на обеспечение уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2015).

Сенсорная система – совокупность сенсоров, характеризующаяся наличием взаимодействий и общностью организации их выходных сигналов подвергаемых совместной процессорной обработке.

Сенсоры – чувствительные искусственные устройства или органы живых организмов.

Специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011-2009).

4. Общие положения

4.1. Общая характеристика специальности

Специальность 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 55 «Интеллектуальные системы» и обеспечивает получение квалификации «Инженер по интеллектуальным системам».

4.2. Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени

4.2.1. На все формы получения высшего образования могут поступать лица, которые имеют общее среднее образование или профессионально-техническое образование с общим средним образованием либо среднее специальное образование, подтвержденное соответствующим документом об образовании.

4.2.2. Прием лиц для получения высшего образования I степени осуществляется в соответствии с пунктом 9 статьи 57 Кодекса Республики Беларусь об образовании.

4.3. Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы в области сенсоров, МЭМС, сенсорных систем и сетей широкого спектра назначения.

4.4. Формы получения высшего образования I степени

Обучение по специальности предусматривает следующие формы: очная дневная, заочная (в т.ч. дистанционная).

4.5. Сроки получения высшего образования I степени

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1- 55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» составляет 4 года.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет¹ 4,5 года.

Срок получения высшего образования по специальности 1- 55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

Срок обучения по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах может увеличиваться на 0,5 – 1 год относительно срока обучения по данной образовательной программе в дневной форме.

¹ Указывается срок получения высшего образования в дистанционной форме с учетом увеличения на 0,5 – 1 год относительно срока получения высшего образования в дневной форме.

5. Характеристика профессиональной деятельности специалиста

5.1. Сфера профессиональной деятельности специалиста

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 2611 Производство электронных элементов;
- 2612 Производство электронных плат;
- 2630 Производство коммуникационного оборудования;
- 2651 Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигаций;
- 26701 Производство оптических приборов;
- 71200 Технические испытания, исследования, анализ и сертификация;
- 72192 Научные исследования и разработки в области технических наук;

5.2. Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

- микро-наносенсоры широкого спектра назначения;
- сенсорные интерфейсы на основе программируемых интегральных микросхем и систем на кристалле;
- микроэлектромеханические и наноэлектромеханические сенсорные системы;
- распределенные сенсорные системы и сети для различных отраслей народного хозяйства;
- сенсорные подсистемы информационных сетей.

5.3. Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- производственно-технологической;
- монтажно-наладочная;
- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- инновационной.

5.4. Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- создание перспективных образцов сенсоров, сенсорных систем и сетей различного назначения;
- моделирование и проектирование конструкций сенсоров, сенсорных систем и сетей, микро-наноэлектромеханических сенсорных систем;
- моделирование и разработка технологических приемов изготовления микро-наносенсоров, МЭМС;
- использование программных продуктов распознавания информационных сенсорных образов;
- измерение электрофизических параметров и испытания сенсоров;
- создание методов эффективного применения сенсорных систем и сетей.

5.5. Возможности продолжения образования специалиста

Специалист может продолжить образование на второй ступени высшего образования (магистратура) в соответствии с рекомендациями ОКРБ 011-2009.

6. Требования к компетентности специалиста

Специалист, освоивший содержание образовательной программы по специальности 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы», должен обладать универсальными, базовыми, профессиональными и специализированными компетенциями.

6.1. Требования к универсальным компетенциям

Специалист, освоивший содержание образовательной программы по специальности, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

УК-1. Знать закономерности исторического развития и формирования государственных и общественных институтов белорусского этноса во взаимосвязи с европейской цивилизацией.

УК-2. Владеть культурой мышления, быть способным к восприятию, обобщению и анализу информации, философских, мировоззренческих и психолого-педагогических проблем в сфере межличностных отношений и профессиональной деятельности.

УК-3. Уметь анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, быть способным к проявлению предпринимательской инициативы.

УК-4. Владеть высоким уровнем культуры политического мышления и поведения, позволяющего быть активным участником политической жизни общества, понимать сущность, ценности и принципы идеологии белорусского государства, анализировать социально-политические процессы в стране и мире и формулировать собственную социально-политическую позицию.

УК-5. Обладать базовыми навыками коммуникаций на государственных и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

УК-6. Владеть навыками здоровьесбережения.

УК-7. Владеть основами психологии труда для решения задач профессиональной деятельности / Знать специфику и закономерности развития мировых культур.

УК-8. Владеть знаниями о политических институтах, динамике политических процессов, характеристиках и видах политических систем / Владеть умением логически верно и аргументированно мыслить и правильно строить устную и письменную речь.

6.2. Требования к базовым профессиональным компетенциям

Специалист, освоивший содержание образовательной программы по специальности, должен обладать следующими базовыми профессиональными компетенциями:

БПК-1. Уметь применять базовые знания математики, физики и химии для решения теоретических и практических задач в области производства, исследований и эксплуатации сенсорных систем

БПК-2. Обладать навыками наглядного представления элементов технических систем и чтения чертежей

БПК-3. Владеть методиками расчетов, подтверждающих работоспособность проектируемых изделий, навыками по разработке и оформлению конструкторской документации

БПК-4. Быть способным проводить обработку информации с использованием прикладных компьютерных программ

БПК-5. Быть способным осуществлять выбор оптимальных алгоритмов работы сенсорных систем

БПК-6. Быть способным обосновывать выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения

БПК-7. Быть способным применять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, нормы охраны труда и методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и стихийных бедствий

БПК-8. Обладать знаниями в области применения систем единиц измерения для решения задач сенсорной техники

БПК-9. Быть способным подбирать и комплектовать соответствующее оборудование, пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для монтажа и испытаний сенсорных систем и сетей

БПК-10. Применять методы дискретных преобразований к построению алгоритмов цифровой переработки информации в сенсорных системах

БПК-11. Обладать знаниями в области дискретного преобразования информации при построении систем передачи сенсорных транзакций

6.3. Требования к разработке учреждением образования результатов освоения содержания образовательной программы по специальности

6.3.1. При разработке образовательной программы по специальности на основе настоящего образовательного стандарта все универсальные и базовые профессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения содержания образовательной программы по специальности.

6.3.2. Перечень установленных настоящим образовательным стандартом универсальных компетенций может быть дополнен учреждением образования с учетом направленности образовательной программы по специальности в УВО.

6.3.3. Перечень специализированных компетенций учреждение образования устанавливает самостоятельно с учетом направленности образовательной программы по специальности в УВО.

6.3.4. Дополнительные универсальные компетенции и специализированные компетенции устанавливаются на основе требований рынка труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей соответствующей отрасли, иных источников.

6.3.5. Совокупность установленных настоящим образовательным стандартом универсальных и базовых профессиональных компетенций, а также установленных учреждением образования дополнительных универсальных компетенций и (или) специализированных компетенций, должна обеспечивать специалисту способность осуществлять не менее чем один вид профессиональной деятельности не менее чем в одной сфере профессиональной деятельности, указанных в п. 5.1 и п. 5.3 настоящего образовательного стандарта.

7. Требования к учебно-программной документации

7.1. Состав учебно-программной документации

Образовательная программа по специальности 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» включает следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности (направлению специальности);
- учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации);
- типовые учебные программы по учебным дисциплинам (модулям);
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам (модулям);
- программы практик.

7.2. Требования к разработке учебно-программной документации

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

7.2.2. Объем обязательных аудиторных занятий, определяемый учреждением образования с учетом специальности, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения устанавливается в пределах 24-32 аудиторных часов в неделю².

² При подготовке кадров по специальностям (направлениям специальностей, специализациям) для Вооруженных Сил Республики Беларусь, других войск и воинских формирований Республики Беларусь, органов внутренних дел Республики Беларусь, органов финансовых расследований Комитета государственного контроля Республики Беларусь, органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь объем обязательных аудиторных занятий может увеличиваться до 34-36 аудиторных часов в неделю.

7.2.3. 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).

7.3. Требования к структуре учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации)

7.3.1. Учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации) разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование видов деятельности обучающегося, модулей, учебных дисциплин	Трудоемкость (в зачетных единицах)
1.	Теоретическое обучение	200-220
1.1.	Государственный компонент: Социально-гуманитарный – 1 (<i>История, Философия, экономика, политология</i>); Естественнонаучные дисциплины (<i>Математика, Физика, Химия</i>); Лингвистическая подготовка (<i>Иностранный язык, Белорусский язык</i>); Проектирование (базовая подготовка) (<i>Инженерная графика, Теоретическая механика, Механика материалов</i>); Информационные технологии (<i>Информатика, Интернет технологии, системы мультимедиа, Программирование сенсорных систем</i>); Безопасность жизнедеятельности (<i>Основы эколого-энергетической устойчивости производства, Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность, Охрана труда</i>); Основы измерений (<i>Физические основы единиц измерений, Нормирование точности и технические измерения</i>); Обработка сенсорной информации (<i>Дискретная обработка сигнала, каналы передачи сенсорной информации</i>)	90-120
1.2.	Компонент учреждения образования	100-120
1.3.	Факультативные дисциплины	
1.4.	Дополнительные виды обучения	
2.	Учебная практика (компьютерная)	3-6
3.	Производственная практика (первая технологическая, вторая технологическая, преддипломная)	10-20
4.	Дипломное проектирование	10-20
	Всего	240

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

7.3.3. При определении наименований учебных и производственных практик учитывается приведенный в настоящем образовательном стандарте примерный перечень практик и особенности профессиональной деятельности специалиста.

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

7.3.5. 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% от общего объема теоретического обучения.

7.4. Требования к результатам обучения

7.4.1. Коды универсальных и базовых профессиональных компетенций, формирование которых обеспечивают модули и учебные дисциплины государственного компонента, указаны в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование модулей, учебных дисциплин	Коды формируемых компетенций
1	Социально-гуманитарный - 1	
1.1	История	УК-1
1.2	Философия	УК-2
1.3	Экономика	УК-3
1.4	Политология	УК-4
2	Естественнонаучные дисциплины	БПК-1
3	Лингвистический модуль	УК-5
4	Проектирование (базовая подготовка)	
4.1	Инженерная графика	БПК-2; БПК-3
4.2	Теоретическая механика	БПК-3
4.3	Механика материалов	БПК-3
5	Информационные технологии	
5.1	Информатика	БПК-4
5.2	Интернет технологии, системы мультимедиа	БПК-4
5.3	Программирование сенсорных систем	БПК-5
6	Безопасность жизнедеятельности	
6.1	Основы эколого-энергетической устойчивости производства	БПК-6
6.2	Защита населения и объектов от чрезвычайной ситуации. Радиационная безопасность	БПК-7
6.3	Охрана труда	БПК-7
7	Основы измерений	
7.1	Физические основы единиц измерений	БПК-8
7.2	Нормирование точности и технические измерения	БПК-9
8	Обработка сенсорной информации	
8.1	Дискретная обработка сигнала	БПК-10
8.2	Каналы передачи сенсорной информации	БПК-11

7.4.2. Результаты обучения по модулям и учебным дисциплинам государственного компонента (знать, уметь, владеть) определяются типовыми учебными программами по учебным дисциплинам (модулям).

7.4.3. Учреждение образования самостоятельно планирует результаты обучения по модулям и учебным дисциплинам компонента учреждения высшего образования, практикам, дипломному проектированию, а также может конкретизировать и дополнять результаты обучения по модулям и учебным дисциплинам государственного компонента, установленные типовыми учебными программами.

7.4.4. Результаты обучения должны быть соотнесены с требуемыми результатами освоения со-

держания образовательной программы по специальности (компетенциями).

7.4.5. Совокупность запланированных результатов обучения должна обеспечивать выпускнику формирование всех универсальных и базовых профессиональных компетенций, установленных настоящим образовательным стандартом, а также всех дополнительных универсальных компетенций и (или) специализированных компетенций, установленных учреждением образования самостоятельно.

8. Требования к организации образовательного процесса

8.1. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Педагогические кадры учреждения высшего образования должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых учебных дисциплин и, как правило, 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 процесса на должном уровне;
- обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу со студентами (курсантами, слушателями).

8.2. Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса

Учреждение высшего образования должно располагать:

- материально-технической базой, необходимой для организации образовательного процесса, самостоятельной работы и развития личности студента (курсанта, слушателя);
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательной программы по специальности 1- 55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» (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:

- учебные дисциплины должны быть обеспечены современной учебной, справочной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;
- 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.

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 т. п.).

8.4. Требования к организации самостоятельной работы студентов (курсантов, слушателей)

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 формам и средствам диагностики компетенций

8.6.1. Конкретные формы и процедуры промежуточного контроля знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине разрабатываются соответствующей кафедрой учреждения высшего образования и отражаются в учебных программах учреждения высшего образования по учебным дисциплинам.

8.6.2. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям образовательной программы по специальности создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, задания открытого типа, задания коммуникативного типа, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых работ и проектов, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, тематику и принципы составления эссе, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

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

8.6.3. Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- Устная форма.
- Письменная форма.
- Устно-письменная форма.
- Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

- Собеседования.
- Коллоквиумы.
- Доклады на семинарских занятиях.
- Доклады на конференциях.
- Устные зачеты.
- Устные экзамены.
- Оценивание на основе деловой игры.
- Тесты действия.
- Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

- Тесты.
- Контрольные опросы.
- Контрольные работы.
- Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.
- Письменные отчеты по лабораторным работам.
- Эссе.
- Рефераты.
- Курсовые работы (проекты).
- Отчеты по научно-исследовательской работе.
- Публикации статей, докладов.

- Заявки на изобретения и полезные модели.
- Письменные зачеты.
- Письменные экзамены.
- Стандартизированные тесты.
- Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
- Оценивание на основе кейс-метода.
- Оценивание на основе портфолио.
- Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
- Оценивание на основе проектного метода.
- Оценивание на основе деловой игры.
- Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

- Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
- Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
- Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
- Курсовые работы (проекты) с их устной защитой.
- Зачеты.
- Экзамены.
- Защита дипломной работы (проекта).
- Взаимное рецензирование студентами дипломных работ (проектов).
- Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
- Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
- Оценивание на основе проектного метода.
- Оценивание на основе деловой игры.
- Оценивание на основе метода Дельфи.
- Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

- Электронные тесты.
- Электронные практикумы.
- Визуальные лабораторные работы.
- Другие.

9. Требования к итоговой аттестации

9.1. Общие требования

9.1.1. Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

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

9.1.3. Итоговая аттестация студентов (курсантов, слушателей) при освоении образовательной программы по специальности 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы» проводится в форме защиты дипломного проекта

9.1.4. При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

9.3. Требования к дипломному проекту (дипломной работе)

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломного проекта (дипломной работы) определяются учреждением высшего образования на основе настоящего

образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

При выборе темы дипломного проекта (дипломной работы) необходимо руководствоваться актуальностью и практической значимостью проблемы.

Приложение
(информационное)

Библиография

Пример

[1] Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.

[2] Государственная программа "Образование и молодежная политика" на 2016-2020 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 марта 2016 г., № 250 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – 13.04.2016, № 5/41915.

[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.*

Руководители разработки стандарта³

Руководитель коллектива
разработчиков

_____ Колешко В.М.
подпись
дата

Председатель УМО по образованию
в области машиностроительного
оборудования и технологии⁴

_____ Шелег В.К.
подпись
дата
М.П.

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра образования

_____ Старовойтова И.А.
подпись

М.П.

« ___ » _____

Эксперты:

Первый заместитель генерального директора
главный инженер ОАО «МНИПИ»

_____ Володкевич А.А.
подпись

« ___ » _____

Ректор Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

_____ Гайсенюк В.А.
подпись
М.П.

« ___ » _____

³ Все реквизиты и подписи необходимо разместить на одной странице.

⁴ Если председатель УМО не является руководителем учреждения образования, на базе которого функционирует УМО, то дополнительно включаются реквизиты и подпись руководителя учреждения образования.

Список источников, использованных при разработке макета

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.
2. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Виды экономической деятельности: ОКРБ 005-2011. - Введ. 05.12.11. – Минск: Госстандарт, 2011.
3. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. - Введ. 02.06.09. – Минск: Госстандарт, 2009.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования Российской Федерации по направлению подготовки 01.03.01 Математика. Уровень высшего образования – бакалавриат. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 943 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/28>.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования Российской Федерации по направлению подготовки 37.03.01 Психология. Уровень высшего образования – бакалавриат. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 946 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/87>.
6. Федин, В.Т. Диагностирование компетенций выпускников вузов / В.Т. Федин. – Минск: РИВШ, 2008. – 100 с.
7. Жук О.Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход. – Минск: РИВШ, 2009. – 336 с.
8. Макаров, А.В., Федин, В.Т. Проектирование и реализация стандартов высшего образования. – Минск: РИВШ, 2013. – 314 с.
9. Макаров, А.В., Перфильев, Ю.С., Федин, В.Т. Реализация компетентностного подхода в системах высшего образования: отечественный и зарубежный опыт: учеб.-метод. пособие / А.В. Макаров, Ю.С. Перфильев, В.Т. Федин. – Минск: РИВШ, 2015. – 207 с.
10. Макаров, А.В. Болонский процесс: европейское пространство высшего образования / А.В. Макаров. – Минск: РИВШ, 2015. – 260 с.
11. Максимов, Н.И. Образовательные стандарты высшего профессионального образования и проектирование компетентно-ориентированных образовательных программ в Российской Федерации / Н.И. Максимов // Вышэйшая школа. – 2013. – № 1. – С. 27-33.
12. Артемьева, С.М., Белых Ю.Э. Модели участия представителей реального сектора экономики и других заинтересованных в разработке образовательных программ высшего образования // Вышэйшая школа. – 2016. – № 1. – С. 9 – 11.
13. Журавков, М.А., Гайсёнок, В.А., Романюк, С.И., Артемьева, С.М. Обновление национальных стандартов высшего образования – проблемы и задачи // Вышэйшая школа. – 2016. – № 4. – С. 3 – 8.
14. Макаров, А.В. Особенности проектирования универсальных компетенций в белорусских стандартах высшего образования поколения 3+ // Вышэйшая школа. – 2016. – № 5. – С. 3 – 8.
15. Артемьева, С.М., Белых, Ю.Э., Романюк, С.И., Хухлындина, Л.М. Применение модульного подхода в проектировании образовательных программ высшего образования // Вышэйшая школа. – 2016. – № 5. – С. 9 – 13.