

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
_____ 2019 № ____

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ОСВО 1-55 01 01-2019)**

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. I СТУПЕНЬ

Специальность 1-55 01 01 Интеллектуальные приборы, машины и производства
Квалификация Инженер по интеллектуальным системам

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. I СТУПЕНЬ

Спецыяльнасць 1-55 01 01 Інтэлектуальныя прыборы, машыны і вытворчасці
Кваліфікацыя Інжынер па інтэлектуальным сістэмам

HIGHER EDUCATION. I STAGE

Speciality 1-55 01 01 **Smart Devices, Machines and Production**
Qualification Intelligent systems engineer

1. Область применения

Образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» (далее, если не установлено иное – образовательная программа по специальности), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Образовательный стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательным программам по специальности 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:

Кодекс Республики Беларусь об образовании

СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

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

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.

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 ISO 9000-2015).

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

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

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

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

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

Интеллектуальная информационная система – автоматизированная информационная система, снабженная интеллектуальным интерфейсом, позволяющим пользователю обращаться к данным на естественном или профессионально-ориентированном языках.

Интеллектуальная система – автоматическая или автоматизированная система, работа которой основана на использовании искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект – свойство автоматических и автоматизированных систем брать на себя отдельные функции интеллекта человека.

4. Общие положения

4.1. Общая характеристика специальности

Специальность 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» 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 ступени

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.

Прием лиц для получения высшего образования I ступени 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 универсальные, базовые профессиональные,

специализированные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;

формирование профессиональных компетенций для работы в области интеллектуальных систем широкого спектра назначения.

4.4. Формы получения высшего образования I ступени

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

4.5. Сроки получения высшего образования I ступени

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» составляет 4 года.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 4.5 лет.

Срок получения высшего образования в заочной форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет 4.5 года.

Срок получения высшего образования по специальности 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I ступени, 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 ступени, 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.

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:

интеллектуальные приборы, машины, технологии и производства,

интеллектуальные подсистемы информационных и технологических систем и сетей различного назначения,

компьютеризированные службы с интеллектуальным интерфейсом промышленных и сельскохозяйственных производств, топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, транспорта, финансово-банковской деятельности, экологического мониторинга и здоровья человека, общественной и национальной безопасности.

5.3. Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:
производственно-технологической;
монтажно-наладочной;
проектно-конструкторской;
научно-исследовательской;
организационно-управленческой;
инновационной.

5.4. Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:
моделирование, проектирование, изготовление и эксплуатация интеллектуальных систем различного назначения, в том числе компьютерно-интегрированных производств;
обеспечение качественного контроля за производством монтажно-эксплуатационных работ, подготовка схемы наладочных работ и осуществление технического обслуживания интеллектуальных систем различного назначения;
проектирование и разработка интеллектуальных систем, разработка технической и конструкторской документации с использованием современных программных продуктов;
проведение исследований в области моделирования, разработки и проектирования интеллектуальных систем и их составных частей, участие в подготовке научных статей, научно-технических отчетов и заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности, проведение патентных исследований;
организация и управление процессами изготовления, монтажа, наладки, испытания, ремонта и технического обслуживания интеллектуальных систем;
осуществление поиска, систематизации и анализа информации по перспективам развития интеллектуальных систем, инновационным интеллектуальным технологиям, новым проектам и решениям в области интеллектуализации управления производством.

5.5. Возможности продолжения образования специалиста

Специалист может продолжить образование на II 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 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства», 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. Владеть базовыми навыками коммуникаций на государственных и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

УК-6. Владеть навыками здоровьесбережения

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 интеллектуальных систем

БПК-2. Владеть 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 технических систем, создавать программные продукты

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. Владеть знаниями в области применения систем единиц измерения для решения задач технических систем

БПК-9. Быть способным подбирать и комплектовать соответствующее оборудование, пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для проектирования и эксплуатации интеллектуальных систем и сетей

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

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.

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

Перечень специализированных компетенций учреждение образования устанавливает самостоятельно с учетом направленности образовательной программы по специальности в **учреждении высшего образования**.

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.

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 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» включает следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;
- учебный план учреждения высшего образования по специальности;
- 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

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

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 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).

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

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование видов деятельности обучающегося, модулей, учебных дисциплин	Трудоемкость (в зачетных единицах)
1.	Теоретическое обучение	194-217
1.1.	Государственный компонент: Социально-гуманитарный (История, Философия, Экономика, Политология); Естественнонаучные дисциплины (Математика, Физика, Химия); Лингвистическая подготовка (Иностранный язык, Белорусский язык); Проектирование (базовая подготовка) (Инженерная графика, Теоретическая механика, Механика материалов); Технологии программирования (Информатика, Интернет технологии, системы мультимедиа, Объектно-ориентированные технологии программирования, Программирование микроконтроллеров); Безопасность жизнедеятельности (Основы эколого-энергетической устойчивости производства, Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, Радиационная безопасность, Охрана труда); Основы измерений (Физические основы единиц измерений,	90-120

	<i>Нормирование точности и технические измерения)</i>	
1.2.	Компонент учреждения высшего 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

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

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

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

При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации) рекомендуется предусматривать в рамках компонента учреждения высшего образования модули и учебные дисциплины по выбору обучающегося в объеме не менее 15% от общего объема теоретического обучения.

7.4. Требования к результатам обучения

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

Таблица 2

№ п/п	Наименование модулей, учебных дисциплин	Коды формируемых компетенций
1.	Социально-гуманитарный	
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.	Лингвистическая подготовка	УК-5
4.	Проектирование (базовая подготовка)	БПК-3
4.1.	Инженерная графика	БПК-2
5.	Технологии программирования	БПК-5
5.1.	Информатика	БПК-4
5.2.	Интернет технологии, системы мультимедиа	БПК-4
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.	Дополнительные виды обучения	
8.1.	Физическая культура	УК-6

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

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.

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

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 **работники** учреждения высшего образования должны:
заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;
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 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» (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

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.

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.

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 **проекты (курсовые работы)**;
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 проекты (курсовые работы) с их устной защитой;
зачеты;
экзамены;
защита **дипломного проекта**;
взаимное рецензирование студентами **дипломных 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

Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

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

Итоговая аттестация **студентов, курсантов, слушателей** при освоении образовательной программы по специальности 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства» проводится в форме защиты дипломного проекта.

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

9.2. Требования к дипломному проекту

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломного проекта 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 необходимо руководствоваться актуальностью и практической значимостью проблемы.

Приложение (информационное)

Библиография

[1] Государственная программа «Образование и молодежная политика на 2016-2020 годы», утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. № 250.