

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1-40 03 01 Искусственный интеллект
Квалификация Инженер-системотехник

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1-40 03 01 Штучны інтэлект
Кваліфікацыя Інжынер-сістэмацэхнік

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Speciality 1-40 03 01 Artificial Intelligence
Qualification System Engineer

УДК 004.8

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, образовательная программа, знания, умения, навыки, компетенции, типовой учебный план по специальности, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине, зачетная единица, итоговая аттестация, качество высшего образования, самостоятельная работа студентов, инженер-системотехник, искусственный интеллект, информационные технологии, проектирование систем, база знаний, модели представления и переработки знаний, системы управления базами знаний, языки представления знаний, распределенная обработка информации, интеллектуальная система, система поддержки принятия решений, интеллектуализация.

Предисловие

РАЗРАБОТАН Учреждением образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от _____ 2013 № _____

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

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Основные термины и определения	5
4 Общие положения	5
4.1 Общая характеристика специальности	5
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени	6
4.3 Общие цели подготовки специалиста	6
4.4 Формы получения высшего образования I степени	6
4.5 Сроки получения высшего образования I степени	6
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста	6
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	6
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	7
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	7
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	7
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	7
6 Требования к компетентности специалиста	7
6.1 Состав компетенций специалиста	7
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	8
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	8
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	8
7 Требования к учебно-программной документации	9
7.1 Состав учебно-программной документации	9
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	10
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	10
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности	10
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	13
7.6 Требования к содержанию и организации практик	23
8 Требования к организации образовательного процесса	24
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	24
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	24
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	24
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	25
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	25
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	25
9 Требования к итоговой аттестации	26
9.1 Общие требования	26
9.2 Требования к дипломному проекту (дипломной работе)	27
Приложение Библиография	28

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ
Специальность 1-40 03 01 Искусственный интеллект
Квалификация Инженер-системотехник

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ
Спецыяльнасць 1-40 03 01 Штучны інтэлект
Кваліфікацыя Інжынер- сістэматыхнік

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE
Speciality 1-40 03 01 Artificial Intelligence
Qualification System Engineer

Дата введения 2013-09-01

1 Область применения

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 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект»), 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 1-40 03 01 «Искусственный интеллект».

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 9000-2006 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ИСО 9000-2006)

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-системотехник – квалификация специалиста с высшим образованием в области проектирования и реализации программных и аппаратно-программных систем и комплексов.

Интеллектуальная система (ИС) – компьютерная система, способная обучаться новым видам деятельности, умеющая находить решения задач не только с помощью заранее заданных способов решения, и по постановкам задач, в том числе в случае, когда они нечетко сформулированы.

Интеллектуальный компьютер – комплекс специализированных аппаратных средств, ориентированных на решение интеллектуальных (трудно формализуемых) задач в интеллектуальных системах.

Искусственный интеллект (ИИ) – научная дисциплина, объектом которой являются интеллектуальные системы и их формальные модели, а предметом исследования – модели, средства и методы проектирования интеллектуальных систем.

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

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

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

Обеспечение качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2006).

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 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 40 «Информатика и вычислительная техника» и обеспечивает получение квалификации «Инженер-системотехник».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены специализации: 1-40 03 01 01 «Интеллектуальные геоинформационные системы», 1-40 03 01 02 «Интеллектуальные компьютерные технологии защиты информации», 1-40 03 01 03 «Интеллектуальные компьютерные технологии реинжиниринга бизнес-процессов», 1-40 03 01 04 «Интеллектуальные компьютерные технологии дистанционного обучения», 1-40 03 01 05 «Инструментальные средства и технологии проектирования интеллектуальных систем».

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

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 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 академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы в области компьютерных систем и информационных технологий.

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 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» составляет 4 года.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования в заочной форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» 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:

- 62 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги.
- 63 Деятельность в области информационного обслуживания.

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

5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

- компьютерные и информационные системы;
- программно-технические и программно-аппаратные комплексы;
- технологии проектирования информационных систем различного назначения;
- интеллектуальные системы.

5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- производственно-технологической;
- экспериментально-исследовательской и образовательной;
- организационно-управленческой.

5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- системный анализ и постановка задач;
- спецификация алгоритмов;
- формализация информации и знаний;
- программирование и отладка программ в составе сложной системы;
- организация производства, эксплуатации и модернизации интеллектуальных систем различного назначения;
- обучение персонала;
- осуществление экспериментальных исследований в области искусственного интеллекта.

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

6.1 Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-10. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- АК-11. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.
- АК-12. Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
- АК-13. Ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом рыночной экономики.
- АК-14. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая деятельность

- ПК-1. Ставить и специфицировать реальные прикладные задачи с целью их решения с использованием компьютерной техники.
- ПК-2. Проектировать, практически реализовывать, проводить анализ и оценку конкретных компьютеризированных систем на производстве.
- ПК-3. Проводить настройку и администрирование компьютерной сети, независимо от количества и характеристик включенных в сеть компьютеров.
- ПК-4. Проводить организационные мероприятия по обеспечению эффективного взаимодействия участников разработок сложных программно-технических систем.
- ПК-5. В составе группы специалистов совершенствовать элементы информационных технологий на предприятии за счет создания новых методов организации информации, использования методов искусственного интеллекта при обработке информации, построения и использования специальных информационных языков.

- ПК-6. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов.
- ПК-7. Проводить подготовку рабочего места пользователей компьютерной техники, осуществлять инсталляции и техническую поддержку необходимого программного и программно-технического обеспечения, вести техническую и оперативную документацию.
- ПК-8. Формулировать спецификации и разрабатывать технические задания на проектируемые компоненты сложных программных или программно-технических систем.
- ПК-9. С использованием методов искусственного интеллекта выбирать эффективные формализмы для описания проблемных областей.
- ПК-10. Осуществлять отбор экспертов в данной проблемной области, а также информационные источники в заданной области знаний и с помощью методов извлечения знаний проводить формальное описание экспертной информации.
- ПК-11. Проектировать интеллектуальные компоненты и интерфейсы в рамках разрабатываемой сложной программной или программно-технической системы.
- ПК-12. Создавать и использовать инструментальные средства для разработки систем, основанных на знаниях (как программные, так и аппаратно-программные).
- ПК-13. Подготавливать и проводить экспертизу технической документации и к тендерам.

Экспериментально-исследовательская и образовательная деятельность

- ПК-14. Ставить и специфицировать научные задачи с целью их решения с использованием компьютерной техники.
- ПК-15. Ставить задачу и обоснованно выбирать метод формального описания программно-технических систем.
- ПК-16. Анализировать перспективы и направления совершенствования элементов информационных технологий.
- ПК-17. Анализировать и разрабатывать прототипы систем, использующих методы и средства искусственного интеллекта.
- ПК-18. Совершенствовать элементы информационных технологий за счет создания новых методов организации информации, использования методов искусственного интеллекта при обработке информации, построения и использования специальных информационных языков.

Организационно-управленческая деятельность

- ПК-19. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.
- ПК-20. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.
- ПК-21. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-22. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-23. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками.
- ПК-24. Готовить доклады, материалы к презентациям.
- ПК-25. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-26. Владеть современными средствами инфокоммуникаций.

7 Требования к учебно-программной документации

7.1 Состав учебно-программной документации

Образовательные программы по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» включают следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;

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

7.2 Требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студента 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, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения, устанавливается в пределах 24-32 часа в неделю.

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

7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1 Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	123	6642
Экзаменационные сессии	26	1404
Практика	8	432
Дипломное проектирование	8	432
Итоговая аттестация	2	108
Каникулы	32	
Итого	199	9018

7.3.2 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (специализации) учреждение высшего образования имеет право вносить изменения в график образовательного процесса при условии соблюдения требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.3.3 При заочной форме получения высшего образования студенту должна быть обеспечена возможность учебных занятий с лицами из числа профессорско-преподавательского состава в объеме не менее 200 часов в год.

7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности

7.4.1 Типовой учебный план по специальности (направлению специальности) разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2 образовательного стандарта.

Таблица 2

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			ауди-торные занятия	самостоятельная работа		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-6,8,9,14; СЛК-1-3,5,6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-6,8-10, 13,14; СЛК-1-3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1,2,4,8,9, 14;СЛК-1-3, 5,6
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1,2,4,8,9, 14;СЛК-1-3, 5,6
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,8,9,14; СЛК-1-3,5,6
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	1242	696	546	34,5	
	Государственный компонент	756	424	332	21	
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9-11; СЛК-6
2.2	Физика	162	84	78	4,5	АК-1-6,9,10, 14; СЛК-1-3, 5,6
	Компонент учреждения высшего образования	486	272	214	13,5	АК-1-11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,14,21,22
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	3820	2202	1618	106,5	
	Государственный компонент	2326	1330	996	64,5	
3.1	Иностранный язык	216	120	96	6	АК-1-9,11,14; СЛК-1-3,5,6
3.2	Основы алгоритмизации и программирования	198	120	78	5,5	АК-1-5,7,9-11; СЛК-6; ПК-22
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10, 12,14; СЛК-1,2,4; ПК-19
3.4	Основы бизнеса и права в информационных технологиях	126	76	50	3,5	АК-1,3-6,11, 13,14;СЛК-3, 5,6; ПК-19,20
3.5	Основы защиты информации (включая модуль «Основы управления интеллектуальной собственностью»)	94	52	42	2,5	АК-1-11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-25
3.6	Математические основы интеллектуальных систем	288	168	120	8	АК-2,3,6,9-11; СЛК-1-6; ПК-1,9,10,14,15,2

						4
3.7	Аппаратное обеспечение интеллектуальных систем	108	66	42	3	АК-4,7; СЛК-1-6; ПК-2,3, 8,11
3.8	Проектирование программ в интеллектуальных системах	378	214	164	10,5	АК-3,4,7; СЛК-6; ПК-1,4, 7,9,11,15,18
3.9	Общая теория систем	108	66	42	3	АК-2,3,5,6,14; СЛК-6; ПК-4,10,12,17
3.10	Модели решения задач в интеллектуальных системах	252	148	104	7	АК-1,3,4,6,9, 11; СЛК-6; ПК-5,6,10-12,14,17
3.11	Проектирование баз знаний	270	144	126	7,5	АК-1,3,4,6,9, 11; СЛК-6; ПК-2,4,7,14, 22,24,25
3.12	Технология проектирования интеллектуальных систем	144	80	64	4	АК-1,3,4,6,9, 11; СЛК-6; ПК-5,6,10-12,14-16
	Компонент учреждения высшего образования ¹	1494	872	622	42	АК-1,3,4,6,9, 11; СЛК-5,6; ПК-13,18-26
4	Цикл дисциплин специализаций	642	372	270	18	АК-2,3,5,6,14; СЛК-6; ПК-4,10,12
5	Выполнение курсовых проектов (работ)	182		182	5	АК-1-7,11; СЛК-5,6; ПК-1,9,14-17,19-26
6	Факультативные дисциплины	200	200			АК-8,13; СЛК-6; ПК-20
7	Экзаменационные сессии	1404		1404	34	АК-1,2,4,6; СЛК-1-3, 5; ПК-1,14-18,25
	Всего	8046	3742	4304	213	
8	Практика					
8.1	Технологическая (производственная) практика	216		216	6	АК-1-7,11; СЛК-5,6; ПК-1,9,14-17,19-26
8.2	Преддипломная практика	216		216	6	АК-1-7,11; СЛК-5,6; ПК-1,9,14-17,19-26
9	Дипломное проектирование	432		432	12	АК-1-7,11; СЛК-5,6;

¹ В учебном плане учреждения высшего образования по специальности обязательно должно быть предусмотрено изучение учебной дисциплины «Белорусский язык (культура речи)» или «Белорусский язык (профессиональная лексика)». Объем и форму текущей аттестации по данной учебной дисциплине устанавливает учреждение высшего образования.

						ПК-1,9,14-17,19-26
10	Итоговая аттестация	108		108	3	АК-1,2,4,6; СЛК-1-3,5; ПК-1,14-18,25
11	Дополнительные виды обучения	/400	/400			
11.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности (специализации), в котором учреждение высшего образования имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин, в пределах 15 %, а объемы циклов дисциплин – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.4.3 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (специализации) рекомендуется предусматривать учебные дисциплины по выбору студента, количество учебных часов на которые составляет до 50 % от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

7.4.4 Перечень компетенций, формируемых при изучении учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, дополняется учреждением высшего образования в учебных программах.

7.4.5 Одна зачетная единица соответствует 36–40 академическим часам.

Сумма зачетных единиц при получении высшего образования в дневной форме должна быть равной 60 за 1 год обучения. Сумма зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах должна быть равной сумме зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в дневной форме.

7.4.6 Учреждения высшего образования имеют право переводить до 40 % предусмотренных типовым учебным планом по специальности аудиторных занятий в управляемую самостоятельную работу студента.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам

7.5.1 Проектируемые результаты освоения учебной программы по учебной дисциплине государственного компонента каждого цикла представляются в виде обязательного минимума содержания и требований к знаниям, умениям и владениям.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается в соответствии с образовательным стандартом «Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин», включающим обязательный минимум содержания и требования к компетенциям, и с учетом Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования.

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Математика

Векторная алгебра (понятие вектора, проекции вектора, линейные операции над векторами, скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов). Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Матрицы и определители. Векторные пространства. Линейные операторы и

действия над ними. Собственные значения и векторы линейных операторов. Квадратичные формы. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Комплексные числа. Многочлены. Функции многих переменных. Интегральное исчисление функций одной переменной. Криволинейные, кратные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Дифференциальные уравнения и системы. Числовые, функциональные и степенные ряды. Фурье-анализ. Функции комплексной переменной. Операционное исчисление.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений для решения конкретных задач;

владеть:

- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого и аналитического мышления.

Физика

Электричество, магнетизм и электромагнитные волны: электростатическое поле в вакууме, электростатическое поле в веществе, постоянный электрический ток, магнитное поле в вакууме, магнитное поле в веществе, гальваноманитные и термоэлектрические явления, явление электромагнитной индукции, электромагнитные колебания, уравнения Максвелла. Оптика: интерференция, дифракция, поляризация, квантование взаимодействия электромагнитного поля с веществом, волновые свойства потоков микрочастиц, уравнение Шредингера.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия, законы и физические модели электричества и магнетизма, оптики и электродинамики;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования для развития материальной базы информатики;

уметь:

- использовать основные законы физики в инженерной деятельности при разработке новых методов записи, хранения и передачи информации;
- использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении физических задач информатики;
- использовать методы численной оценки порядка величин, характерных для различных прикладных разделов информатики;

владеть:

- методами экспериментальной и теоретической физики в целях разработки физических основ устройств записи, хранения и передачи информации;
- физическими принципами кодирования информации в различных информационных системах;

- навыками работы по оценке состояния и тенденций развития носителей информации.

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

Иностранный язык

Лексическая, фонетическая и грамматическая системы иностранного языка. Структура простого и сложного предложения, глагол-сказуемое, существительное-субъект, существительное-объект, дополнение с предлогом, прилагательные и наречия, инфинитивные и причастные обороты, словообразовательные модели, служебные слова. Наиболее употребительный лексический материал, соответствующий содержанию специальности. Официально-деловой стиль. Научный стиль. Сущность и специфика научно-технических терминов. Интернационализмы. Основы социокультурных норм бытового, делового и профессионального общения. Культура страны изучаемого языка. Реферирование, аннотирование и перевод профессионально значимых текстов и научных работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- систему изучаемого иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах;
- социокультурные нормы бытового, делового и профессионального общения, а также правила речевого этикета, позволяющие будущему специалисту эффективно использовать иностранный язык как средство общения в современном поликультурном мире;
- историю и культуру страны изучаемого языка;

уметь:

- вести общение социокультурного и профессионального характера;
- читать и переводить литературу по специальности (изучающее, ознакомительное, просмотровое и поисковое чтение);
- письменно выражать свои коммуникативные намерения в сфере профессиональной деятельности;
- составлять письменные документы, используя реквизиты делового письма, заполнять бланки на участие в конференциях, симпозиумах и т.п.;
- реферировать и аннотировать профессионально-ориентированные и общенаучные тексты;
- понимать аутентичную иноязычную речь на слух;

владеть:

- методами компенсации лингвистического и экстралингвистического характера;
- методами мониторинга и исправления ошибок.

Основы алгоритмизации и программирования

Понятие алгоритма, определение и правила построения алгоритмов. Основы алгоритмизации. Создание консольного приложения. Основные правила и возможности работы в среде программирования. Состав языка программирования: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии. Структура простейшей программы. Стандартные библиотеки. Базовые типы данных. Понятие операции и выражения. Арифметические операции, преобразование типов при выполнении операций. Понятие переменной. Операции сравнения, логические операции. Оператор безусловной передачи управления. Оператор условного перехода, оператор альтернативного выбора. Операторы передачи управления. Операторы цикла. Декларация статических массивов, размещение данных в памяти, правила обращения к элементам массивов. Ввод-вывод одномерного и двумерного массивов. Основные алгоритмы работы с элементами массива. Декларация и инициализация указателя. Операции над

указателями. Создание динамических массивов и правила работы с ними. Понятие рекурсии. Программирование рекурсивных алгоритмов. Условие окончания рекурсивного алгоритма. Понятие файла. Процедуры для работы с файлами. Типы файлов. Способы доступа к файлам. Основные функции чтения-записи. Основные алгоритмы работы с данными файлов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- современное состояние одного из алгоритмических языков высокого уровня;
- основные динамические структуры данных и алгоритмы их обработки;
- наиболее эффективные и часто используемые на практике вычислительные алгоритмы решения инженерных задач;

уметь:

- выполнять алгоритмизацию инженерных задач;

владеть:

- современными средствами программирования;
- навыками анализа исходных и выходных данных решаемых задач и формами их представления;
- навыками отладки программ.

Безопасность жизнедеятельности человека

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации, их классификация и характеристика. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Пожарная безопасность. Оказание первой медицинской помощи. Радиационная безопасность. Катастрофа на Чернобыльской АЭС. Эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека. Обеспечение радиационной безопасности населения. Основы экологии. Глобальные экологические проблемы. Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека. Проблемы охраны окружающей среды. Основы энергосбережения. Топливо-энергетические ресурсы Республики Беларусь и проблемы их использования. Традиционные и нетрадиционные способы получения тепловой и электрической энергии и основные принципы их рационального использования. Охрана труда. Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Санитарно-гигиенические требования к производственной среде. Производственная безопасность. Защита от поражений электрическим током. Защита от опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы защиты населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- глобальные и локальные экологические проблемы;
- принципы использования альтернативных источников энергии;
- основные положения законодательных актов в области управления охраной труда в Республике Беларусь;

уметь:

- применять средства защиты от негативных воздействий окружающей среды;
- анализировать качество окружающей среды;
- экономно и рационально использовать энергию в профессиональной сфере;
- осуществлять выбор методов по снижению риска негативных последствий;

владеть:

- навыками принятия обоснованных решений по обеспечению безопасности населения;
- основными приемами выявления экологически чистых энергоисточников;
- навыками обеспечения комфортных условий жизнедеятельности человека.

Основы бизнеса и права в информационных технологиях

Предпринимательская и управленческая деятельность в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Рынок информационных услуг, программных продуктов. Организационно-правовое обеспечение предпринимательской и управленческой деятельности в секторе экономики ИКТ. Менеджмент организации ИКТ. Финансовая деятельность организации ИКТ. Маркетинг и продажи услуг и продуктов ИКТ. Планирование и организация труда, процессов разработки программных продуктов. Межкультурные аспекты предпринимательства и управления процессом производства программного продукта.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные направления предпринимательской и методы управленческой деятельности;
- методы исследования рынка;
- источники правовой информации и требования к управленческой и предпринимательской деятельности;
- основные методы менеджмента, финансовой деятельности, маркетинга;
- механизм планирования и организации труда разработчиков программного продукта;

уметь:

- оценивать конъюнктуру рынка;
- организовывать процесс производства и реализации программного продукта;
- разрабатывать бизнес-план;
- организовывать и управлять командной работой;
- определять наиболее подходящие способы финансирования бизнеса;

владеть:

- основными приемами деловой коммуникации;
- методами анализа экономической информации;
- методами организации труда, предпринимательской деятельности.

Основы защиты информации (включая модуль «Основы управления интеллектуальной собственностью»)

Методология информационной безопасности. Правовые и организационные методы защиты информации. Технические каналы утечки информации. Пассивные и активные методы защиты информации от утечки по техническим каналам. Инженерно-техническая защита объектов от несанкционированного доступа. Криптографическая защита информации. Защита информации в автоматизированных системах. Авторское право и смежные права. Промышленная собственность. Патентная информация и патентные исследования. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Государственное управление интеллектуальной собственностью.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- системную методологию и правовое обеспечение защиты информации;
- организационно-технические методы и технические средства защиты информации;
- основы криптографической защиты информации;
- особенности защиты информации в автоматизированных системах;
- основные положения международного и национального законодательства в области интеллектуальной собственности;
- порядок оформления и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности;

уметь:

- определять возможные каналы утечки информации и обоснованно выбирать средства их блокирования;
- разрабатывать рекомендации по защите объектов различного типа от несанкционированного доступа;
- проводить патентные исследования;
- составлять заявки на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности;
- оформлять договора на передачу имущественных прав на объекты интеллектуальной собственности;

владеть:

- основными приемами анализа вероятных угроз информационной безопасности для заданных объектов;
- способами введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот;
- способами передачи прав на использование объектов интеллектуальной собственности.

Математические основы интеллектуальных систем

Области математики, которые составляют математический фундамент искусственного интеллекта. Теория множеств. Комбинаторика. Теория отношений. Общая (абстрактная) алгебра. Теория графов. Базовые понятия, лежащие в основе теоретико-множественного подхода к формальному представлению (изображению) различных математических конструкций. Теоретико-множественный язык SCB (Semantic Code Basic), предназначенный для представления основных математических конструкций. Представление и типология множеств. Понятие кортежа. Понятие атрибута. Представление кортежей. Типология кортежей. Понятие отношения и типология отношений. Понятие реляционной структуры и типология реляционных структур. Формальная теория. Представление формальной теории. Семантика формальной теории. Формальная теория как информационная конструкция, являющаяся описанием соответствующей реляционной структуры. Формальная теория как реляционная метаструктура.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные математические структуры и понятия, используемые для представления знаний;
- модели представления и обработки знаний;
- технологию формализации знаний;
- современные языки и инструментальные программные средства представления и обработки знаний;

уметь:

- представлять знания различных предметных областей с использованием моделей представления знаний;
- создавать алгоритмы обработки знаний для различных моделей представления знаний;

владеть:

- технологией формализации знаний и технологией проектирования баз знаний для различных предметных областей;
- современными языками и инструментальными программными средствами представления и обработки знаний.

Аппаратное обеспечение интеллектуальных систем

Этапы развития электронных вычислительных машин (ЭВМ). Представление информации и выполнение арифметических операций в ЭВМ и повышение уровня их

интеллектуальности. Основы алгебры логики. Базовые элементы ЭВМ. Синтез комбинационных устройств и конечных автоматов. Принципы структурной и функциональной организации ЭВМ и устройств ЭВМ. Основные тенденции и направления развития структуры ЭВМ, ее подсистем и программного обеспечения. Архитектура виртуальных, объектно-ориентированных и интеллектуальных ЭВМ. Языки процедурного, функционального и логического программирования и соответствующие им компьютеры. Параллельные компьютеры для интеллектуальных систем. Основные понятия о ассоциативной памяти и ассоциативных процессорах. Виды ассоциаций. Законы ассоциаций. Программный подход к адресации по содержанию. Основные принципы хеширования. Перевод ключевых слов в числовую форму. Функции хеширования. Основные концепции и методы обработки коллизий. Непосредственная и косвенная адресация. Примеры организации таблиц хеширования. Списки и списочные структуры. Мультисписки. Реализация многоключевого поиска. Структура ассоциативного запоминающего устройства (АЗУ), ее основные отличия от структуры оперативного запоминающего устройства (ОЗУ). Логические основы реализации АЗУ. АЗУ параллельного действия, с поиском последовательным по словам и разрядам, последовательным по словам и параллельным разрядам. Схемотехнические базисы реализации АЗУ. Место ассоциативной памяти в современных ЭВМ. Ассоциативные буферы, программируемая логика, функциональная память. Основные тенденции развития функций ассоциативной памяти. Ассоциативные процессоры. Применение принципов ассоциативной адресации в интеллектуальных компьютерах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- этапы эволюции ЭВМ;
- особенности выполнения арифметических операций в ЭВМ;
- методы синтеза и минимизации логических схем и схем с памятью;
- основные тенденции и направления развития структуры ЭВМ и ее программного обеспечения;
- концептуальные модели объектно-ориентированных и интеллектуальных ЭВМ;
- параллельные компьютеры для интеллектуальных систем;
- логические основы и особенности аппаратной реализации ассоциативной памяти;
- примеры построения ассоциативных процессоров;

уметь:

- выполнять арифметические операции над числовой информацией;
- синтезировать и минимизировать различные логические схемы и схемы с памятью;
- строить и анализировать программные модели ассоциативных процессоров;

владеть:

- подходами к реализации памяти с адресацией по содержанию;
- основными принципами построения и функционирования ЭВМ, ее составных частей.

Проектирование программ в интеллектуальных системах

Методологии анализа предметных областей. Объектно-ориентированная методология. Языковые средства описания предметных областей (язык UML, стандарты IDEF и др.). Модели жизненного цикла процесса и продукта разработки. Методы оценки качества процесса и продукта разработки. Методы и приемы анализа, проектирования и программирования программных систем. Технологии реализации программных систем. Объектно-ориентированное программирование. Функциональное программирование. Другие стили и парадигмы программирования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- языки программирования различного уровня и назначения;
- методологические основы различных парадигм программирования;
- назначение, классификацию и состав инструментальных средств разработки интеллектуальных систем;
- стандарты и методы формального описания всех этапов жизненного цикла процесса разработки программного обеспечения;

уметь:

- использовать методы и технологии проектирования и программирования систем;
- разрабатывать формальные спецификации программных систем;
- разрабатывать программные проекты и фрагменты проектов в полном соответствии с действующими стандартами и с применением современных методик и инструментальных средств;

владеть:

- объектно-ориентированной методологией проектирования программ в интеллектуальных системах.

Общая теория систем

Основные понятия строения и функционирования систем. Понятие иерархических систем. Иерархические системы в крупных автоматизированных комплексах. Основные виды иерархии. Понятия страты, слоя, эшелона. Адаптивность и надежность. Система принятия решений. Нахождение удовлетворительных решений. Задача оптимизации. Стратифицированные системы. Проблемы координации в многоуровневой системе. Координируемость и принципы координации. Основные понятия моделирования систем. Множественность моделей систем. Сложности выявления целей. Сложности построения модели состава системы. Модель структуры системы. Отношения и структуры. Структурная схема как соединение моделей. Динамические модели систем. Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования. Различные классификации систем. Информационные аспекты изучения систем. Сигналы в системах. Случайный процесс – математическая модель сигналов. Свойства непрерывных сигналов. Понятие неопределенности. Количество информации как мера соответствия случайных объектов. Проектирование целенаправленных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы системного подхода;
- принципы построения многоуровневых иерархических структур;
- способы построения и исследования математических моделей систем;
- основные понятия строения и функционирования систем;
- основные понятия математического и компьютерного моделирования;
- информационные аспекты изучения систем;

уметь:

- строить модель системы;
- использовать операции математического моделирования;
- проектировать многоэшелонные системы;

владеть:

- основными приемами математического и компьютерного моделирования;
- способами формального описания систем и их анализа.

Модели решения задач в интеллектуальных системах

Задача и ее модель решения. Класс задач. Решение задачи. Модели и формы представления зависимостей и параллелизма. Классы языков, моделей представления и инструментальных средств обработки знаний. Семиотические модели решения задач. Вычислительные модели и методы планирования решения задач. Критерии, поиск решения и инверсия задач. Модели и формальные средства описания параллелизма решения задачи. Абстрактные модели параллельного доступа к памяти. Виды коммуникационного обмена. Распределённые вычисления на основе общей памяти (распределённая общая память), алгоритмы реализации, модели консистентности. Проблема когерентности общей памяти в системах с кэшированием, аппаратные решения. Взаимодействие и синхронизация процессов в модели обмена сообщениями. Архитектуры вычислительных систем и абстрактные машины обработки знаний. Программные средства решения задач. Нейросетевые модели, нейрокомпьютеры и генетические алгоритмы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- способы параллельной обработки знаний;
- теорию мультиагентных систем;
- средства представления знаний в Semantic Web;
- теорию нейронных сетей и генетических алгоритмов;
- способы описания задач и их решений;
- различные модели решения задач, соответствующие методы и алгоритмы;
- виды архитектур вычислительных систем;
- понятия эффективности, производительности и другие характеристики вычислительных систем, решающих задачи;
- задачи планирования, возникающие в моделях решения задач;

уметь:

- строить программные модели для параллельной обработки знаний;
- проектировать мультиагентные системы;
- строить программные модели различных классов нейронных сетей;
- работать с программами прикладных программ и инструментальными средствами для решения задач в интеллектуальных системах;
- выбирать и использовать модели решения задач;
- распознавать архитектуры вычислительных систем;
- исследовать и оценивать характеристики решения задачи;
- планировать решения задач;
- применять средства поддержки решения задач;
- создавать интеллектуальные системы, решающие задачи;

владеть:

- языками обработки знаний;
- инструментальными средствами поддержки решения задач.

Проектирование баз знаний

Данные, знания, информация. Эволюция концепций обработки и хранения данных. Основы файловой обработки данных. Сортировка и поиск данных. Базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Проектирование баз данных. Трёхуровневая архитектура базы данных ANSI-SPARC. Понятие модели данных. Эволюция моделей данных. Графическое представление моделей данных. Диаграммы "сущность-связь". Отображение концептуальной модели предметной области на модели данных. Целостность базы данных. Функциональные зависимости, нормализация отношений. Понятие транзакции. Транзакции и параллелизм. Языки баз данных. Реляционная алгебра.

Реляционный язык SQL. Организация поиска в базах данных. Многопользовательские и распределенные базы данных. Современные промышленно-сопровожаемые СУБД. Моделирование семантики в базах данных. Понятие знания и понятие инженерии знаний. Модели и языки представления знаний. Логические модели представления знаний. Системы продукций. Фреймовые модели. Семантические сети. Синтаксическая и семантическая правильность базы знаний. Модельная истинность и непротиворечивость. Обобщение и классификация знаний. Онтология. Графодинамические модели представления знаний. Семейство языков представления знаний Semantic Code. Модели параллельной переработки знаний и программно-аппаратные средства их реализации. Параллелизм в нейронных сетях и программно-аппаратные средства его реализации. Проектирование систем, основанных на знаниях.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- концепции обработки и хранения данных;
- алгоритмы сортировки и поиска данных;
- понятие базы данных и понятие системы управления базами данных;
- понятие целостности базы данных;
- понятие транзакции, назначение и способы реализации;
- понятие знания и этапы инженерии знаний;
- модели представления и обработки знаний;

уметь:

- проектировать базы данных и системы управления базами данных;
- использовать средства графического построения различных моделей данных;
- проводить оценку качества построенной модели данных и повышать качество с использованием правил нормализации отношений;
- создавать приложения с использованием языков запроса к базам данных;
- использовать средства инженерии знаний;
- проводить оценку качества построенной базы знаний;
- проектировать системы, основанные на знаниях;

владеть:

- методами проектирования базы данных и системы управления базами данных;
- навыками работы с различными промышленными системами управления базами данных для решения прикладных задач.

Технология проектирования интеллектуальных систем

Области применения и задачи, решаемые системами, основанными на знаниях. Структура интеллектуальной системы. Классификация интеллектуальных систем и инструментальных средств их проектирования. Состояние работ по новым направлениям искусственного интеллекта. Методология разработки интеллектуальных систем. Проблемы выбора инструментальных средств проектирования интеллектуальных систем. Языки представления знаний. Механизмы переработки знаний. Реализация механизмов переработки знаний. Языки программирования для интеллектуальных систем. Технологии инженерии знаний. Структурирование и формализация знаний. Программный инструментальный комплекс для разработки систем, основанных на знаниях. Графодинамический параллельный ассоциативный компьютер как комплекс инструментальных средств проектирования прикладных интеллектуальных систем различного назначения. Новые тенденции и прикладные аспекты инженерии знаний.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию, общую структуру, области использования интеллектуальных систем;

- основные принципы построения интеллектуальных систем;
- особенности, отличающие интеллектуальные системы от программно-аппаратных комплексов традиционного вида;
- состав и организацию знаний в интеллектуальных системах;
- модели и методы представления знаний;
- способы получения знаний от экспертов;
- методы структурирования знаний;

уметь:

- анализировать состояния экспертных систем и инструментальных средств;
- анализировать типы проблемных сред и устанавливать соответствие их с инструментальными средствами;
- извлекать знания из различных источников;
- структурировать знания;
- создавать свою модель базы знаний;

владеть:

- технологией проектирования систем, основанных на знаниях;
- инструментальными средствами, предназначенными для создания экспертных систем.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования и учебных дисциплин цикла специализаций, а также требования к компетенциям по этим учебным дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам на основе требований настоящего образовательного стандарта.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

Практики являются важной частью общего процесса подготовки специалистов, продолжением образовательного процесса в производственных условиях и проводятся на предприятиях и в организациях, где требуется использование методов и средств искусственного интеллекта для решения сложных трудноформализуемых задач, в институтах и конструкторских бюро Национальной академии наук Республики Беларусь, отраслевых научно-исследовательских институтах (НИИ). Практики направлены на закрепление в производственных условиях знаний, полученных в процессе обучения в учреждении высшего образования, на приобретение производственных навыков, ознакомление с передовыми технологиями и методами труда и управления.

7.6.1 Технологическая (производственная) практика

Изучение в практических условиях технологии и принципов построения прикладных интеллектуальных систем различного назначения, методик разработки инструментальных средств проектирования интеллектуальных систем (ИС), включающих языки программирования, языки представления знаний, механизмы переработки знаний.

Приобретение практических навыков по использованию существующих инструментальных средств проектирования сложных компьютерных систем (как традиционных, так и интеллектуальных). Изучение и практическое освоение нетрадиционных компьютерных технологий разработки прикладных систем.

Практическое освоение психологических основ общения с экспертами на этапе приобретения и формализации знаний для интеллектуальных систем.

7.6.2 Преддипломная практика

Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, проведение анализа экономических показателей использования

прикладных интеллектуальных систем в различных областях науки, техники, производства и образования. Изучение мероприятий по повышению качества, эффективности и надежности интеллектуальных систем. Освоение особенностей построения интеллектуальных систем с учетом специализации. Изучение требований к разработке проектных решений, ознакомление с конкретными прикладными интеллектуальными системами с учетом специализации, освоение принципов внедрения и обучения пользователей правилам эксплуатации интеллектуальных систем в реальных производственных условиях. Формирование и анализ материалов для выполнения дипломного проекта (работы).

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.

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;
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательных программ по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» (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 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 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

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 создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, 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:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на семинарских занятиях.
4. Доклады на конференциях.
5. Устные зачеты.
6. Устные экзамены.
7. Оценивание на основе деловой игры.
8. Тесты действия.
9. Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Контрольные работы.
4. Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.

5. Письменные отчеты по лабораторным работам.
6. Эссе.
7. Рефераты.
8. Курсовые работы (проекты).
9. Отчеты по научно-исследовательской работе.
10. Публикации статей, докладов.
11. Заявки на изобретения и полезные модели.
12. Письменные зачеты.
13. Письменные экзамены.
14. Стандартизированные тесты.
15. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
16. Оценивание на основе кейс-метода.
17. Оценивание на основе портфолио.
18. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
19. Оценивание на основе проектного метода.
20. Оценивание на основе деловой игры.
21. Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
3. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
4. Курсовые работы (проекты) с их устной защитой.
5. Зачеты.
6. Экзамены.
7. Защита дипломной работы (проекта).
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных работ (проектов).
9. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
10. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
11. Оценивание на основе проектного метода.
12. Оценивание на основе деловой игры.
13. Оценивание на основе метода Дельфи.
14. Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Электронные практикумы.
3. Визуальные лабораторные работы.
4. 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, полностью выполнившие учебный план и учебные программы.

9.1.3 Итоговая аттестация студентов при освоении образовательных программ по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» проводится в форме защиты дипломного проекта (работы).

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

9.2 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.

Приложение
(информационное)

Библиография

[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 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.*

Руководители разработки стандарта

Руководитель учреждения
высшего образования,
разработавшего стандарт

подпись
дата
М.П.

М.П. Батура

Руководитель коллектива
разработчиков

подпись

В.В. Голенков

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра образования

_____ А.И. Жук

подпись
М.П.

СОГЛАСОВАНО

Начальник научно-технического
управления главного управления
инновационной инвестиционной
деятельности Министерства
промышленности

_____ А.А. Козлов

подпись
М.П.

Эксперты:

Сопредседатель КНМС УМО в сфере высшего образования

_____ И.М. Жарский

подпись

Председатель УМО по образованию в области информатики
и радиоэлектроники

_____ М.П. Батура

подпись