

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

**Специальность** 1-40 01 01 Программное обеспечение  
информационных технологий  
**Квалификация** Инженер-программист

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ  
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

**Спецыяльнасць** 1-40 01 01 Праграмнае забеспячэнне інфармацыйных  
тэхналогій  
**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст

**HIGHER EDUCATION  
FIRST STAGE**

**Speciality** 1-40 01 01 Information Technology Software  
**Qualification** Software Engineer

УДК 004.38+004.7

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–программист, информационное обеспечение, программное обеспечение (ПО), аппаратное обеспечение, язык программирования, архитектура вычислительных машин, защита программного обеспечения, Интернет-технология, информационная технология, компьютерная система, компьютерная техника, операционная система, программное обеспечение, программное средство, язык программирования.

### 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

<b>1 Область применения</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Нормативные ссылки</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Основные термины и определения</b> .....	<b>5</b>
<b>4 Общие положения</b> .....	<b>5</b>
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
<b>5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста</b> .....	<b>7</b>
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста .....	7
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 .....	8
<b>6 Требования к компетентности специалиста</b> .....	<b>8</b>
6.1 Состав компетенций специалиста.....	8
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста .....	8
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста.....	8
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста.....	9
<b>7 Требования к учебно-программной документации</b> .....	<b>10</b>
7.1 Состав учебно-программной документации .....	10
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 .....	11
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам .....	13
7.6 Требования к содержанию и организации практик .....	22
<b>8 Требования к организации образовательного процесса</b> .....	<b>22</b>
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.....	22
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса.....	23
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса .....	23
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов .....	23
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы.....	23
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций .....	24
<b>9 Требования к итоговой аттестации</b> .....	<b>25</b>
9.1 Общие требования .....	25
9.2 Требования к дипломному проекту (дипломной работе).....	25
<b>Приложение Библиография</b> .....	<b>26</b>

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ  
**Специальность** 1-40 01 01 Программное обеспечение  
информационных технологий  
**Квалификация** Инженер-программист

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ  
**Спецыяльнасць** 1-40 01 01 Праграмнае забеспячэнне інфармацыйных  
тэхналогій  
**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE  
**Speciality** 1-40 01 01 Information Technology Software  
**Qualification** Software 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 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»), 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 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий».

### 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:

**Аппаратное обеспечение** – все оборудование, включая носители данных, предназначенное для автоматизированной обработки данных.

**Архитектура вычислительных машин** – система основных функциональных средств машин, принципов организации вычислительного процесса и переработки информации в ней.

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

**Интерфейс** – совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие устройств вычислительной машины или системы обработки информации и/или программ.

**Информационное обеспечение** – данные и/или алгоритм обработки, необходимые при решении определенного круга задач в данной предметной области.

**Инженер-программист** – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки программного обеспечения информационных технологий.

**Информационная технология** – совокупность методов, способов, приемов и средств обработки документированной информации, включая прикладные программные средства, и регламентированного порядка их применения.

**Информационные процессы** – процессы сбора, обработки, накопления, хранения, актуализации и предоставления документированной информации пользователю.

**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).

**Программа** – данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определенного алгоритма.

**Программирование** – научная и практическая деятельность по созданию программ.

**Программное обеспечение информационной технологии** – совокупность алгоритмов и программ, используемых при реализации информационного процесса с помощью вычислительной техники.

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

**Язык программирования** – язык, предназначенный для представления программ.

### 4 Общие положения

#### 4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» 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-программист».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены специализации:

- 1-40 01 01 01 «Веб-технологии и программное обеспечение мобильных систем»;
- 1-40 01 01 02 «Автоматизированные системы»;
- 1-40 01 01 03 «Базы данных и программное обеспечение информационных систем»;
- 1-40 01 01 04 «Системы обеспечения безопасности данных»;
- 1-40 01 01 05 «Управление качеством и тестирование программного обеспечения»;
- 1-40 01 01 06 «Сопровождение программного обеспечения»;
- 1-40 01 01 07 «Администрирование компьютерных систем и сетей»;
- 1-40 01 01 08 «Управление проектами, бизнес- и системный анализ программного обеспечения»;
- 1-40 01 01 09 «Технологии распределенной обработки данных».

## **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 компьютерного программирования, консультационных и других сопутствующих услуг, а также деятельности в области информационного обслуживания.

## **4.4 Формы получения высшего образования I степени**

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

## **4.5 Сроки получения высшего образования I степени**

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» 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 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» 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 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 программные и математические средства компьютерной техники, компьютерных систем и сетей.

### **5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста**

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- проектно-производственной и эксплуатационной;
- научно-исследовательской и образовательной;
- организационно-управленческой;
- инновационной.

### **5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста**

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- анализ предметной области и разработка требований к создаваемым программным средствам и системам;
- эскизное проектирование программных средств и систем;
- техническое проектирование программных средств;
- кодирование программных средств;
- тестирование, верификация и аттестация программных средств;
- измерение, оценка качества программных средств;
- эксплуатация программных средств, компьютерных систем и сетей;
- теоретические и экспериментальные исследования, связанные с разработкой, совершенствованием или оценкой программных средств;
- обучение и повышение квалификации персонала;
- документирование программных средств;
- сопровождение программных средств;
- управление программными проектами;
- планирование мероприятий в области инновационной деятельности.

## 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 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» 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. Владеть 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:

##### **Проектно-производственная и эксплуатационная деятельность**

- ПК-1. Владеть современными технологиями анализа предметной области и разработки требований к создаваемым системам и программным средствам.
- ПК-2. Владеть современными технологиями проектирования сложных систем и программных средств.
- ПК-3. Проводить технико-экономическую оценку вариантов проекта.
- ПК-4. Программировать на профессиональном уровне с учетом ресурсов и возможностей конкретного компьютера, требований стандартов, ограничений проекта.
- ПК-5. Использовать автоматизированные средства разработки программных средств.
- ПК-6. Владеть современными технологиями тестирования, отладки, верификации, аттестации и оценки качества программных средств.
- ПК-7. Управлять процессами жизненного цикла программных средств.
- ПК-8. Владеть вопросами информационно-методического и нормативного правового обеспечения процессов развития информатизации общества.
- ПК-9. Владеть вопросами информационной безопасности.
- ПК-10. Владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации в сфере своей профессиональной деятельности.
- ПК-11. Владеть методами эффективной эксплуатации программных средств.
- ПК-12. Администрировать компьютерные системы и сети.
- ПК-13. Конфигурировать компьютерные системы и сети для конкретных задач определенного круга пользователей.

##### **Научно-исследовательская и образовательная деятельность**

- ПК-14. Принимать участие в научных исследованиях, связанных с разработкой новых или совершенствованием и развитием имеющихся программных средств.
- ПК-15. Выполнять теоретические и экспериментальные исследования, различные виды моделирования автоматизируемых предметных областей.
- ПК-16. Выполнять оценку эффективности программных средств.
- ПК-17. Приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.
- ПК-18. Повышать квалификацию своих подчиненных в области программного обеспечения информационных технологий.
- ПК-19. Организовывать и проводить обучение обслуживающего персонала и пользователей.

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

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

**Инновационная деятельность**

- ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий.
- ПК-28. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых информационных технологий.
- ПК-29. Проводить опытно-технологические работы при освоении новых технологий, опытно-промышленную проверку и испытания разрабатываемых программных средств.
- ПК-30. Составлять договора на выполнение научно-исследовательских работ, а также договора о совместной деятельности по освоению новых технологий.
- ПК-31. Готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности.

**7 Требования к учебно-программной документации****7.1 Состав учебно-программной документации**

Образовательные программы по специальности 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» 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 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			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
<b>1</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	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
<b>2</b>	<b>Цикл естественнонаучных дисциплин</b>	<b>1182</b>	<b>668</b>	<b>514</b>	<b>33</b>	
	Государственный компонент	756	424	332	21	
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; 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	426	244	182	12	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-4,8
<b>3</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>3822</b>	<b>2246</b>	<b>1576</b>	<b>106,5</b>	
	Государственный компонент	2118	1260	858	58,5	
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-1-5,7,9,10,11; СЛК-6
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4

3.4	Основы бизнеса и права в информационных технологиях	126	76	50	3,5	АК-1,3,4,5,6,11,13,14; СЛК-3,5,6,31
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
3.6	Базы данных	252	152	100	7	АК-1,4,5,6,7,8,9,11; СЛК-6; ПК-1-5,10,11,31
3.7	Компьютерные системы и сети	144	92	52	4	АК-1,4,5,6,7,11; СЛК-6; ПК-1,2,4-6,10-13,22
3.8	Надежность программного обеспечения	144	80	64	4	АК-1-7,11; СЛК-5,6; ПК-1,2-8,11,22,28
3.9	Объектно-ориентированные технологии программирования и стандарты проектирования	216	132	84	6	АК-1,2-9,11; СЛК-5,6; ПК-1-7,9-11,15,22,23
3.10	Операционные системы и системное программирование	288	182	106	8	АК-1,2,4-9,11; СЛК-6; ПК-2,4,6,11,18,22,29
3.11	Языки программирования	296	178	118	8	АК-1,2,4,5,7,9,11; СЛК-5,6; ПК-1,4,7
	Компонент учреждения высшего образования <sup>1</sup>	1704	986	718	48	АК-1-7,9,11,13; СЛК-5, 6; ПК-2-8,23,27,28
	<b>Цикл дисциплин специализации</b>	<b>660</b>	<b>374</b>	<b>286</b>	<b>18,5</b>	АК-9; ПК-1,4,6,10,15,22
<b>4</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>222</b>		<b>222</b>	<b>6</b>	АК-1-10; СЛК-5,6; ПК-1,2,4-13,17,22,31
<b>5</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>200</b>	<b>200</b>			АК-1-8; СЛК-4; ПК-27-31
<b>6</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>34</b>	АК-1-4; СЛК-3-5; ПК-22-26
	<b>Всего</b>	<b>8046</b>	<b>3760</b>	<b>4286</b>	<b>213</b>	
<b>7</b>	<b>Практика</b>	<b>432</b>		<b>432</b>		
7.1	Технологическая (производственная) практика	216		216	6	АК-9; СЛК-2,3,6; ПК-2-6,10,11,14,17,19-21,25-31
7.2	Преддипломная практика	216		216	6	АК-9; СЛК-2,3,6; ПК-2-6,10,11,14,17,19-21,25-31
<b>8</b>	<b>Дипломное проектирование</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-2,3,5,10; СЛК-2,3,5; ПК-1 -11,16,20,24-31

<sup>1</sup> 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.

9	Итоговая аттестация	108		108	3	СЛК-2,5;ПК-4, 8,16,28,31
10	Дополнительные виды обучения	/400	/400			
10.1	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, гальваномагнитные 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 анализу 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 сектора. 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.

**Базы данных**

Данные и базы данных (БД). Модели БД. Виды БД. Реляционная модель данных. Реляционные системы управления БД. История развития БД. Отношения. Ключи. Индексы. Связи. Ссылочная целостность данных. Каскадные операции. Консистентность данных. Триггеры. Аномалии операций с БД. Теория зависимостей. Нормализация и нормальные формы. Требования нормализации. Нормальные формы низких порядков. Нормальные формы высоких порядков. Примеры применения нормализации. Денормализация. Оценка сложности БД. Навыки, необходимые для успешного проектирования БД. Проектирование БД на инфологическом уровне. Проектирование БД на даталогическом уровне. Проектирование БД на физическом уровне. Использование автоматизированных средств проектирования БД. Язык SQL. Применение языка SQL в системах управления базами данных (СУБД) начального уровня. Язык управления данными в СУБД начального уровня. Язык управления структурами БД. Язык администрирования БД и СУБД. Хранимые подпрограммы. Применение языка SQL в СУБД корпоративного уровня.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- способы моделирования БД на различных уровнях абстракции;
- принципы анализа предметной области с целью получения моделей эффективных БД;
- язык SQL как основной инструмент взаимодействия с реляционными СУБД;
- способы оптимизации работы БД по заданным критериям;

***уметь:***

- проводить анализ предметной области и формировать логическую и физическую структуру соответствующей БД;
- оценивать качество модели БД и предлагать варианты её дальнейшего развития и совершенствования;
- оценивать эффективность алгоритмов взаимодействия с БД;

***владеть:***

- проектированием моделей БД и самих БД;
- навыками применения языка SQL для организации взаимодействия с БД.

**Компьютерные системы и сети**

Системы типа «одиночный поток команд – одиночный поток данных». Параллельные процессоры. Системы типа «одиночный поток команд – множественный поток данных». Системы типа «множественный поток команд – множественный поток данных». Векторные машины. Системы с операционным конвейером. Мультипроцессорные системы. Системные структуры. Пристонская архитектура вычислительных машин. Гарвардская архитектура вычислительных машин. Структурные

конфликты и способы их минимизации. Конфликты по данным. Конфликты по управлению. Суперскалярная обработка. Интерфейсы компьютерных систем. Локальные и глобальные компьютерные сети. Трафик и пропускная способность. Понятие сетевого ресурса, клиента, сервера. Состав аппаратного оборудования сети. Физические сетевые топологии. Физическая среда передачи данных. Аналоговые и цифровые сигналы. Виды узлов сети. Логическая структура сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Методы доступа к среде передачи данных. Физическая и логическая адресация в локальных и глобальных сетях. Сетевые протоколы. Настройка Интернет-соединения. Интерфейсы прикладного программирования. Динамические системы именования. Технология проху-серверов. Электронная почта. Служба передачи файлов. Основы удаленного вызова процедур.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- типовые организации компьютеров и компьютерных систем;
- архитектуру и принципы функционирования локальных и глобальных сетей,
- принципы работы стека протоколов TCP/IP и формат их пакетов;
- протоколы прикладного уровня для работы с электронной почтой и передачи файлов;
- принципы организации DNS;
- основы удаленного вызова процедур (RPC);

**уметь:**

- разрабатывать программы, управляющие подключением устройств к современным интерфейсам;
- управлять сетевыми соединениями и службами, выполнять администрирование и конфигурирование сети;
- разрабатывать серверные и клиентские программы, функционирующие в локальных и глобальных сетях;

**владеть:**

- программными средствами администрирования компьютерных систем и сетей;
- современными сетевыми технологиями.

### **Надежность программного обеспечения**

Основные понятия и определения. Показатели надежности компьютерных систем. Анализ причин появления ошибок в программном обеспечении (ПО). Математические модели надежности ПО. Стандартизация оценки надежности ПО в Республике Беларусь и за рубежом: действующие стандарты, модели надежности ПО, подхарактеристики и метрики (меры) надежности ПО, методы оценки надежности ПО. Способы повышения надёжности ПО. Обеспечение надежности ПО в течение жизненного цикла. Тестирование ПО: основные понятия, принципы организации тестирования, проектирование тестовых вариантов, структурные и функциональные методы тестирования ПО. Методика тестирования ПО: тестирование модулей, тестирование сборки (интеграции), тестирование правильности конечного программного продукта. Системное тестирование и его типы. Регрессионное тестирование. Автоматизация процесса тестирования ПО. Верификация ПО.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- показатели надежности компьютерных систем;
- математические модели надежности ПО;
- стандарты в области надежности ПО и регламентированные ими модели надежности ПО;
- подхарактеристики и метрики надежности ПО;

- методы оценки надежности ПО;
- основы проектирования тестовых вариантов;
- методы и методику тестирования ПО;
- основы верификации ПО;

***уметь:***

- разрабатывать модели оценки надежности для конкретных программных продуктов на основе положений действующих стандартов;
- оценивать надежность ПО;
- применять методы и методику тестирования ПО на практике;
- использовать известные системы автоматизации тестирования ПО на практике;

***владеть:***

- известными системами автоматизации тестирования ПО на практике;
- навыками использования метрик (мер) надежности ПО на практике.

**Объектно-ориентированные технологии программирования и стандарты проектирования**

Парадигмы объектно-ориентированного программирования. Виртуальные методы. Разграничение доступа к атрибутам объектов. Указатели на методы объектов (делегаты). Метаклассы. Виртуальные конструкторы. Информация о типе времени выполнения программы. Исключительные ситуации. Защита от утечки ресурсов при исключительных ситуациях. Интерфейсы. Шаблоны. Модульное программирование. Расширяемое программирование. Визуальное программирование. Компонентное программирование. Концепции объектно-ориентированного программирования в различных языках программирования. Объектно-ориентированный подход к проектированию программного средства. Объектно-ориентированный язык моделирования. Построение диаграмм языка моделирования. Объектно-ориентированные CASE-средства. Методологии создания объектно-ориентированного программного обеспечения.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- технологии объектно-ориентированного программирования;
- представление концепций объектно-ориентированного программирования в различных языках программирования;
- технологии визуального программирования;
- принципы и особенности автоматизированной разработки программных средств;

***уметь:***

- разрабатывать программы с объектно-ориентированным дизайном;
- разрабатывать программы в современных системах визуального программирования;
- оценивать эффективность структуры ПС;

***владеть:***

- навыками применения различных шаблонов проектирования при разработке объектно-ориентированных программных средств;
- навыками формализации предметной области с помощью средств объектно-ориентированного анализа;
- навыками работы с современными средами разработки программных средств.

**Операционные системы и системное программирование**

Назначение, функции, принципы построения операционной системы (ОС). Классификация ОС. Понятие процесса, потока, ресурса. Современные ОС. Системные вызовы. Файловая система, система прав доступа. Процессы и взаимодействие процессов в ОС семейства UNIX/Linux. Поток в ОС семейства UNIX/Linux. Организация ОС

семейства Windows. Основные подсистемы. Сообщения и их обработка. Интерфейс графических устройств. Объекты ядра. Управление процессами и потоками. Файлы, проецируемые в память. Динамически подключаемые библиотеки. Структурная обработка исключительных ситуаций. Файловые системы ОС семейства Windows.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- принципы построения операционных систем;
- основные системные вызовы стандарта POSIX;
- систему прав доступа в файловой системе ОС семейства UNIX/Linux;
- способы взаимодействия между процессами в ОС семейства UNIX/Linux;
- способы потокового взаимодействия в ОС семейства UNIX/Linux;
- архитектуру и подсистемы ОС Windows;
- программный интерфейс графических устройств GDI;
- программный интерфейс прикладных программ Win32;
- средства синхронизации потоков в ОС семейства Windows;

**уметь:**

- разрабатывать программы в операционной системе UNIX;
- разрабатывать программы в ОС Windows с графическим пользовательским интерфейсом;
- разрабатывать многопоточные программы с синхронизацией данных;
- разрабатывать динамически подключаемые библиотеки;
- использовать проецируемые в память файлы;
- перехватывать вызовы к операционной системе;

**владеть:**

- структурой ОС Windows/UNIX;
- системными WinAPI и системными вызовами UNIX;
- средствами синхронизации процессов и потоков в ОС Windows/UNIX.

### **Языки программирования**

Многоуровневая компьютерная организация: языки, уровни и виртуальные машины. Синтаксис и семантика процедурно-ориентированного языка высокого уровня: структура программы, типы данных, операции и выражения, ввод и вывод. Поток управления. Указатели и операции над ними. Функции, рекурсия. Массивы, строки, структуры. Динамические структуры: списки, стеки, очереди, двоичные деревья, операции над ними. Файлы. Препроцессор. Особенности стандартов языка высокого уровня. Создание программ для различных платформ. Архитектура микропроцессора. Адресация. Синтаксис и семантика машинно-ориентированного языка низкого уровня: структура программы, директивы определения данных и сегментации. Режимы адресации. Команды микропроцессора. Процедуры. Макросредства. Доступ к оборудованию. Оценка производительности программы. Дизассемблирование. Основы построения трансляторов языков программирования.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- теоретические основы разработки программ с учетом особенностей языка программирования и целевого компьютера;
- синтаксис и семантику языка высокого уровня;
- синтаксис и семантику машинно-ориентированного языка низкого уровня;
- принципы и технологии построения трансляторов;

**уметь:**

- выбирать платформу, язык программирования и инструментарий для решения поставленной задачи;

- программировать на языках программирования высокого и низкого уровня;
- исследовать исходный и исполняемый код программ, написанных на языках программирования высокого и низкого уровня;
- выполнять отладку и тестирование программ, написанных на языках программирования высокого и низкого уровня;

***владеть:***

- навыками работы в среде программирования;
- навыками разработки, отладки и тестирования программ, написанных на процедурно-ориентированном языке высокого уровня;
- навыками разработки, отладки и тестирования программ, написанных на машинно-ориентированном языке программирования;
- макрорасширениями языков программирования;
- дополнительными средствами языков программирования;
- навыками вставки текста программы, написанной на языке низкого уровня в текст программы, написанной на языке высокого уровня.

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.

### ***7.6.1 Технологическая (производственная) практика***

Основной целью технологической практики является использование в практической деятельности знаний, полученных при изучении специальных дисциплин, освоение процессов разработки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения. В ходе практики приобретаются практические навыки в разработке прикладного и системного ПО, в обслуживании компьютеров, в администрировании компьютерных систем и сетей. Углубляются знания в области стандартизации жизненного цикла программных средств, в области планирования и организации труда на предприятии или в организации.

### ***7.6.2 Преддипломная практика***

Основной целью преддипломной практики является сбор и анализ материалов по теме дипломного проекта (работы). В ходе практики изучаются литературные источники по теме дипломного проекта (работы), анализируются ближайшие аналоги проекта (работы), изучаются на практике современные технологии разработки программных средств, инструментальные средства автоматизации разработки и тестирования. Изучаются положения стандартов, определяющих разработку программных средств и соответствующей документации. Изучаются критерии получения экономического эффекта от использования разработанного ПО и современных информационных технологий. Изучаются вопросы безопасной эксплуатации средств компьютерной техники, нормы и мероприятия по обеспечению охраны труда.

## **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 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» (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 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» 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 июля 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

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

[4] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Виды экономической деятельности: ОКРБ 005-2011. – Введ. 05.12.11. – Минск: Госстандарт, 2011. – 355 с.

[5] Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-40 02 01 Вычислительные машины, системы и сети: ОСРБ 1-40 02 01-2007. – Введ. 01.09.2007. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь, 2007. – 33 с.

[6] ГОСТ 15971-90 Системы обработки информации. Термины и определения.

[7] ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.

[8] ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.

[9] ГОСТ ИСО/МЭК 2382-1-99 Информационная технология. Основные термины.

[10] ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

[11] ГОСТ 28397-89 Языки программирования. Термины и определения.

[12] МСКО Международная стандартная классификация образования / ЮНЕСКО, 1997

[13] Словарь согласованных терминов и определений в области образования государств-участников Содружества Независимых Государств / Под научной редакцией доктора техн. наук, профессора Н.А. Селезневой. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004

## Руководители разработки стандарта

Руководитель учреждения  
высшего образования,  
разработавшего стандарт

\_\_\_\_\_

*подпись*  
*дата*  
М.П.

М.П. Батура

Руководитель коллектива  
разработчиков

\_\_\_\_\_

*подпись*

В.А. Прытков

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*