

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

**Специальность** 1-40 05 01 Информационные системы и технологии  
(по направлениям)

**Квалификация** зависит от направления специальности

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ  
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

**Спецыяльнасць** 1-40 05 01 Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(па напрамках)

**Кваліфікацыя** залежыць ад напрамку спецыяльнасці

**HIGHER EDUCATION  
FIRST STAGE**

**Speciality** 1-40 05 01 Information Systems and Technologies (majors in)

**Qualification** is determined by the major

УДК 004.45:33

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, информационная система, информационная технология, программное обеспечение, языки программирования, вычислительная сеть, информационная технология, инженер-программист-экономист, инженер-программист-системотехник, издательско-полиграфический комплекс, базы данных, управление, системы управления, инженер-программист-эколог, экология, окружающая среда, мониторинг и охрана окружающей среды, система здравоохранения, медицинские информационные системы, системный программист-логистик, логистическая система, логистические операции, инженер-системотехник, промышленная безопасность.

## Предисловие

РАЗРАБОТАН Учреждением образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

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>	6
<b>2 Нормативные ссылки</b>	6
<b>3 Основные термины и определения</b>	6
<b>4 Общие положения</b>	8
4.1 Общая характеристика специальности	8
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени	9
4.3 Общие цели подготовки специалиста	9
4.4 Формы получения высшего образования I степени	9
4.5 Сроки получения высшего образования I степени	9
<b>5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста</b>	9
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	9
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	9
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	10
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	10
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	11
<b>6 Требования к компетентности специалиста</b>	11
6.1 Состав компетенций специалиста	11
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	11
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	12
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	12
<b>7 Требования к учебно-программной документации</b>	15
7.1 Состав учебно-программной документации	15
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	15
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	15
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по направлению специальности	16
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	50
7.6 Требования к содержанию и организации практик	96
<b>8 Требования к организации образовательного процесса</b>	96
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	97
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	97
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	97
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	97
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	97
8.6 Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики компетенций	97
<b>9 Требования к итоговой аттестации</b>	99
9.1 Общие требования	99
9.2 Требования к дипломному проекту (дипломной работе)	99
<b>Приложение Библиография</b>	100

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ****ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

**Специальность** 1-40 05 01 Информационные системы и технологии  
(по направлениям)

**Направление специальности** 1-40 05 01-01 Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)

**Квалификация** Инженер-программист

**Направление специальности** 1-40 05 01-02 Информационные системы и технологии (в экономике)

**Квалификация** Инженер-программист-экономист

**Направление специальности** 1-40 05 01-03 Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)

**Квалификация** Инженер-программист-системотехник

**Направление специальности** 1-40 05 01-04 Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)

**Квалификация** Инженер-программист

**Направление специальности** 1-40 05 01-05 Информационные системы и технологии (в управлении)

**Квалификация** Инженер-программист

**Направление специальности** 1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии)

**Квалификация** Инженер-программист-эколог

**Направление специальности** 1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении)

**Квалификация** Инженер-программист

**Направление специальности** 1-40 05 01-08 Информационные системы и технологии (в логистике)

**Квалификация** Системный программист-логистик

**Направление специальности** 1-40 05 01-09 Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)

**Квалификация** Инженер-системотехник

**ВЫСШЕЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

**Спецыяльнасць** 1-40 05 01 Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі (па напрамках)

**Напрамак спецыяльнасці** 1-40 05 01-01 Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у праектаванні і вытворчасці)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 01 01-02** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у эканоміцы)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст-эканаміст

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-03** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(выдавецка-паліграфічны комплекс)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст-сістэматык

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-04** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у апрацоўцы і прадстаўленні інфармацыі)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-05** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у кіраванні)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-06** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у экалогіі)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст-экалаг

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-07** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у ахове здароўя)

**Кваліфікацыя** Інжынер-праграміст

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-08** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у лагістыцы)

**Кваліфікацыя** Сістэмны праграміст-лагістык

**Напрямак спецыяльнасці 1-40 05 01-09** Інфармацыйныя сістэмы і тэхналогіі  
(у забеспячэнні прамысловай бяспекі)

**Кваліфікацыя** Інжынер-сістэматык

#### HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE

**Speciality** 1-40 05 01 Information Systems and Technologies (majors in)

**Major in** 1-40 05 01-01 Information Systems and Technologies (in Designing and Producing)  
Qualification Programming Engineer

**Major in** 1-40 05 01-02 Information Systems and Technologies (in Economics)  
Qualification Engineer. Programmer. Economist

**Major in** 1-40 05 01-03 Information Systems and Technologies (Publications and Printing  
Office)  
Qualification Engineer. Programmer. Systems Analyst

**Major in** 1-40 05 01-04 Information Systems and Technologies (in Data Processing and  
Presentation)  
Qualification Programming Engineer

**Major in** 1-40 05 01-05 Information Systems and Technologies (in Management)  
Qualification Programming Engineer

**Major in 1-40 05 01-06** Information Systems and Technologies (in Environment Sphere)  
**Qualification** Engineer. Programmer. Ecologist

**Major in 1-40 05 01-07** Information Systems and Technologies (in Public Health)  
**Qualification** Programming Engineer

**Major in 1-40 05 01-08** Information Systems and Technologies (in Logistics)  
**Qualification** System Programmer. Logistics Specialist

**Major in 1-40 05 01-09** Information Systems and Technologies (in Industrial Safety)  
**Qualification** Engineer. Systems Analyst

---

Дата введения 20\_\_ - \_\_ - \_\_

## 1 Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»), 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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)».

## 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.

**Издательско-полиграфический комплекс** – межотраслевой народнохозяйственный комплекс, обеспечивающий создание, распространение и продвижение на рынок текстовой, изобразительной, видео и аудиоинформации.

**Инженер-программист** – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки и применения информационных систем и технологий для решения инженерных задач.

**Инженер-программист-системотехник** – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки и применения информационных систем и технологий для решения инженерных задач.

**Инженер-программист-эколог** – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки и применения информационных систем и технологий для решения инженерных и экологических задач.

**Инженер-программист-экономист** – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки и применения информационных систем и технологий для решения инженерных и экономических задач.

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

**Информационная система** – система обработки информации, работающая совместно с организационными ресурсами, такими как люди, технические средства и финансовые ресурсы, которые обеспечивают и распределяют информацию.

**Информационные системы промышленной безопасности** – это совокупность содержащейся в базах данных информации о состоянии промышленных технологических процессов, оборудования, производственной среды и информационных технологий, обеспечивающих ее обработку с целью прогнозирования и предупреждения нештатных ситуаций в промышленности.

**Информационные технологии** – совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации. Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.

**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.

**Логистика** - наука о планировании, управлении и контроле за движением материальных, информационных и финансовых ресурсов в различных системах.

**Логистическая сеть** - полное множество звеньев логистической системы, между которыми установлены взаимосвязи по основным и/или сопутствующим потокам в рамках администрируемой или проектируемой логистической системы

**Логистическая система** – система управления потоками ресурсов с целью придания им количественных параметров и качественных характеристик в соответствии с требованиями внешней среды.

**Логистический канал** - частично упорядоченное множество различных посредников (организаций или отдельных лиц), осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей.

**Медицинская статистика** – отрасль статистики, изучающая явления и процессы в области здоровья населения и здравоохранения.

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

**Промышленная безопасность** – состояние защищенности жизненно важных интересов работающих (личности и общества) от аварий на производственных объектах и последствий этих аварий.

**Системный программист-логистик** - квалификация специалиста с высшим образованием в области системной разработки и программной реализации защищенных информационных систем и технологий для решения инженерных, логистических и других задач.

**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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 40 «Информатика и вычислительная техника».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены направления специальности и специализации:

- 1-40 05 01-01 Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве);
- 1-40 05 01-02 Информационные системы и технологии (в экономике);
  - 1) 1-40 05 01-02 01 Информационные технологии бухгалтерского учета;
  - 2) 1-40 05 01-02 02 Информационные технологии финансово-кредитной системы;
- 1-40 05 01-03 Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс);
- 1-40 05 01-04 Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации);
  - 1) 1-40 05 01-04 01 Математическое обеспечение и системное программирование;
  - 2) 1-40 05 01-04 02 Тестирование систем обработки и представления информации;
- 1-40 05 01-05 Информационные системы и технологии (в управлении);
- 1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии);
- 1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении);
- 1-40 05 01-08 Информационные системы и технологии (в логистике);
- 1-40 05 01-09 Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности).

Направления специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)», 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)», 1-40 05 01-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)» обеспечивают получение квалификации «Инженер-программист».

Направление специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)» обеспечивает получение квалификации «Инженер-программист-экономист».

Направление специальности 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» обеспечивает получение квалификации «Инженер-программист-системотехник».

Направление специальности 1-40 05 01-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)» обеспечивает получение квалификации «Инженер-программист-эколог».

Направление специальности 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)» обеспечивает получение квалификации «Системный программист-логистик».

Направление специальности 1-40 05 01-09 «Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)» обеспечивает получение квалификации «Инженер-системотехник».



## **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 по разработке, внедрению, адаптации и использованию информационных систем, программного обеспечения и технологий в сфере профессиональной деятельности, соответствующей направлению специальности (в проектировании и производстве, в экономике, в издательско-полиграфическом комплексе, в обработке и представлении информации, в управлении, в экологии, в здравоохранении, в логистике, в обеспечении промышленной безопасности).

### **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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» 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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» 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:

- 620 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги;
- 631 Обработка данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность; деятельность веб-порталов;
- 72 Научные исследования и разработки;
- 854 Высшее образование;
- 582 Издание программного обеспечения.

### **5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста**

**Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:**

- информационные ресурсы, программные продукты, системы и технологии;
- компьютерные сети, системы и вычислительная техника различного назначения и типа;
- производственные, технологические и управленческие процессы и системы поддержки принятия решений;
- логистические процессы, сети и системы;
- средства и технологии анализа, инжиниринга и реинжиниринга бизнес и системных процессов;
- системы распределенных вычислений и корпоративные системы;
- базы данных, знаний, хранилища данных и их контент;
- методы адаптации и внедрения программных систем и технологий по направлениям специальности;
- проектно-конструкторская документация.

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

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- производственно-технологической и эксплуатационной;
- проектно-конструкторской;
- экономической и консалтинговой;
- организационно-управленческой;
- научно-исследовательской и образовательной;
- инновационной.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)» должен быть компетентен, кроме того, в следующем виде деятельности:

- логистической.

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

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- разработка, модернизация, внедрение, адаптация и использование информационных систем и технологий в профессиональной деятельности;
- оценка результатов, в том числе выполнение технико-экономического анализа технологических процессов и производственной деятельности;

- проведение бизнес анализа и системного анализа, разработка и обоснование проектных решений;
- применение специализированных методов и информационных систем для обоснования, выбора, и принятия управленческих решений;
- проведение научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ в области информационных систем и технологий;
- создание новых информационных ресурсов общего и специального назначения;
- планирование мероприятий в области инновационной деятельности;
- обучение и повышение квалификации персонала.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» кроме того, должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- разработка новых электронных изданий и программного обеспечения медиапроектов.

## 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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» 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 и эксплуатационная деятельность***

- ПК-1. Владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов.
- ПК-2. Владеть принципами и основными навыками, приемами, методами настройки, адаптации и сопровождения программных средств.
- ПК-3. Проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем для автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности.
- ПК-4. Разрабатывать программные средства и системы обеспечения автоматизированной поддержки решений задач профессиональной деятельности.
- ПК-5. Осуществлять контроль эффективности использования вычислительных средств и информационных систем в профессиональной деятельности.
- ПК-6. Осуществлять тестирование программной продукции и применяемых программных средств на соответствие техническим требованиям.
- ПК-7. Использовать методы анализа и мониторинга для приведения процессов профессиональной деятельности в соответствие действующим стандартам, инструкциям, правилам и нормам.
- ПК-8. Разрабатывать и внедрять стандарты и системы менеджмента качества в области профессиональной деятельности.

#### ***Проектно-конструкторская деятельность***

- ПК-9. Выполнять моделирование и проектирование программных средств, разрабатываемых для обеспечения профессиональной деятельности.
- ПК-10. Разрабатывать техническую и проектную документацию на создаваемые программные средства решений профессиональных задач.
- ПК-11. Разрабатывать функциональные, информационные и другие модели формализованного представления процессов профессиональной деятельности.
- ПК-12. Разрабатывать требования на внедрение и эксплуатацию информационных систем и программных разработок.
- ПК-13. Разрабатывать модели баз данных и знаний, хранилищ данных для использования в информационных системах, системах оперативного анализа и системах искусственного интеллекта.

**Экономическая и консалтинговая деятельность**

- ПК-14. Знать и уметь применять в практической деятельности экономико-математические и эконометрические методы и модели.
- ПК-15. Проводить экономический анализ и обоснование сложных технических решений.
- ПК-16. Знать методы разработки и принятия управленческих решений и уметь применять их в профессиональной деятельности.
- ПК-17. Оказывать консультационные услуги по внедрению и использованию информационных систем и технологий поддержки профессиональной деятельности.

**Организационно-управленческая деятельность**

- ПК-18. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.
- ПК-19. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.
- ПК-20. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-21. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-22. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками.
- ПК-23. Готовить доклады, материалы к презентациям.
- ПК-24. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-25. Владеть современными средствами инфокоммуникаций.

**Научно-исследовательская и образовательная деятельность**

- ПК-26. Выполнять теоретические и экспериментальные исследования, моделирование и выбор оптимальных решений по созданию и внедрению информационных систем и технологий в сфере профессиональной деятельности.
- ПК-27. Организовывать и проводить обучение специалистов и пользователей информационных технологий.

**Инновационная деятельность**

- ПК-28. Разрабатывать бизнес-планы, проводить реорганизацию, инжиниринг и реинжиниринг бизнес процессов на основе применения современных программных средств, систем и технологий.
- ПК-29. Составлять договора на выполнение научно-исследовательских работ, а также договора о совместной деятельности по освоению новых технологий.
- ПК-30. Готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», кроме того, должен быть способен:

**Проектно-конструкторская деятельность**

- ПК-31. Проектировать новые и модернизировать технологические процессы, обеспечивающие требуемые технико-экономические показатели.
- ПК-32. Выполнять конечноэлементное моделирование поведения технических объектов и развития явлений различных классов.
- ПК-33. Разрабатывать оптимизационные модели для решения задач проектирования и производства.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)», кроме того, должен быть способен:

**Экономическая и консалтинговая деятельность**

- ПК-34. Разрабатывать модели прогнозирования поведения и развития экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)», кроме того, должен быть способен:

***Проектно-конструкторская деятельность***

– ПК-35. Разрабатывать новые электронные издания и программное обеспечение медиапроектов.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)», кроме того, должен быть способен:

***Производственно-технологическая и эксплуатационная деятельность***

- ПК-36. Применять знания и умения в области анализа и преобразования изображений.

***Проектно-конструкторская деятельность***

- ПК-37. Решать информационно-вычислительные задачи в распределенных и параллельных системах, планировать процессы распределенной и параллельной обработки.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)», кроме того, должен быть способен:

***Организационно-управленческая деятельность***

– ПК-38. Знать и уметь применять в практической деятельности методы теории управления и принятия решений.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)», кроме того, должен быть способен:

***Производственно-технологическая и эксплуатационная деятельность.***

- ПК-39. Владеть методами статистического анализа, в том числе пространственно распределенных данных.

- ПК-40. Использовать технологии геоинформационных систем (ГИС) для анализа и графической визуализации данных.

- ПК-41. Использовать результаты аэрокосмических наблюдений в профессиональной деятельности.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)», кроме того, должен быть способен:

***Производственно-технологическая и эксплуатационная деятельность.***

- ПК-42. Владеть методами статистического анализа, в том числе пространственно распределенных данных.

- ПК-43. Использовать технологии геоинформационных систем (ГИС) для анализа и графической визуализации данных.

- ПК-44. Владеть терминологией и знаниями основ анатомии, физиологии и патологии человека.

- ПК-45. Владеть методами медицинской статистики как основного метода изучения общественного здоровья.

- ПК-46. Использовать методы доказательной медицины для дизайна исследований и анализа полученных данных.

- ПК-47. Использовать в профессиональной деятельности знания о воздействии физических факторов на биологические организмы.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)», кроме того, должен быть способен:

***Логистическая деятельность***

– ПК-48. Применять знания теоретико-методологически основ логистики для формирования элементов логистических систем и сетей в решениях задач видовой логистики;

– ПК-49. Классифицировать цепи поставок, осуществлять выбор структуры, постановку задач, техническое проектирование и программную реализацию поддержки эффективных решений управления логистическими цепями поставок.

Специалист по направлению специальности 1-40 05 01-09 «Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)», кроме того, должен быть способен:

**Производственно-технологическая и эксплуатационная деятельность**

- ПК-50. Проводить системный анализ методов и средств снижения промышленного травматизма и профессиональной заболеваемости.
- ПК-51. Выполнять оценку опасности промышленно-технологических процессов, оборудования и состояния производственной среды.
- ПК-52. Разрабатывать компьютерные системы мониторинга рисков и прогнозирования нештатных происшествий в промышленности.
- ПК-53. Разрабатывать и проводить экспертизу технической документации на информационные системы промышленной безопасности.

## 7 Требования к учебно-программной документации

### 7.1 Состав учебно-программной документации

Образовательные программы по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» включают следующую учебно-программную документацию:

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

7.4.1 Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.1 образовательного стандарта.

Таблица 2.1

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1238</b>	<b>708</b>	<b>530</b>	<b>34,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14;СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	484	284	200	13,5	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6;



№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						ПК-11,14,21,33
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4482</b>	<b>2572</b>	<b>1910</b>	<b>125,5</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК- 1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК- 18,21
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- 18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,6,11,13,21,23,2 4

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-01</i>					
3.11	Технология машино- и приборостроения	122	64	58	3	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК- 10,11,21,24,32
3.12	Компьютерные системы конечноэлементных расчетов	224	112	112	6	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-2- 4,6,21,24,32
3.13	Визуальные средства разработки программных приложений	254	128	126	6,5	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК- 1,2,4,6,9,11,21,2 4
3.14	Базы знаний и поддержка принятия решений в системах автоматизированного проектирования	212	112	100	5,5	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,13,21,24 ,25
3.15	Основы автоматизации конструирования	196	112	84	5	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-2-4,6,10,31
3.16	Оптимизация проектных решений	196	112	84	5	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-2-4,11,21,33
3.17	Автоматизация технологического проектирования	226	114	112	6,5	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-2- 4,10,11,21,24,31
	Компонент учреждения высшего образования	1640	1000	640	49	АК-1-11,14; СЛК-5,6; ПК-1-6,8- 16,21,23-25,31
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>230</b>		<b>230</b>	<b>6</b>	АК-1-11,14; СЛК-3,5,6; ПК-1-6,9-13,21- 26,31-33
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>32</b>	АК-1-14; СЛК- 3,5,6;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						ПК-21,23,24
<b>6.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>136</b>	<b>136</b>			АК-8,13; СЛК-4; ПК-21,23,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3688</b>	<b>4358</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практики</b>					
7.1	Технологическая (производственная) практика, 4 недели	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1- 14; СЛК- 1-6; ПК-3,9,11,21-24
7.2	Преддипломная (производственная) практика, 4 недели	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-14; СЛК- 1-6; ПК-3,4,9- 13,15,20- 24,26,27
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3-6; ПК-1- 6,9-11,13- 15,20,21,23- 25,26
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3,4,5,6; ПК-1,21,23,24
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.2 образовательного стандарта.

Таблица 2.2

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1312</b>	<b>766</b>	<b>546</b>	<b>36,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	558	342	216	15,5	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,9,11,14,21,24
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>3666</b>	<b>2088</b>	<b>1578</b>	<b>100,5</b>	
	Государственный компонент					
3.1	Иностранный язык	216	120	96	6	АК-1-9,11,14; СЛК-1-3,5,6
3.2	Основы алгоритмизации и	198	120	78	5,5	АК-1-

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
	программирования					5,7,9,10,11; СЛК-6; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК-18,21
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-18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6,21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,6,11,13,21,23,24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-02</i>					
3.11	Микро-макро экономика	198	110	88	5,5	АК-1-6,8-10,11,13,14; СЛК-1-3,5,6;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						ПК-15,21,23,24
3.12	Визуальные средства разработки программных приложений	140	80	60	4	АК-1-11, 14; СЛК-6; ПК-1-4,6,9,11,21,24
3.13	Средства и технологии анализа и разработки информационных систем	140	80	60	4	АК-1-11,14; СЛК-3,5,6; ПК-1-4,6,7,9-11,21,23,24
3.14	Веб-дизайн и шаблоны проектирования	122	64	58	3,5	АК-1-11,14; СЛК-3,5,6; ПК-1-4,6,9,11,21,23-25
3.15	Экономико-математические методы и модели	122	64	58	3,5	АК-1-6,8-11,14; СЛК-5,6; ПК-14,15,21,23,24
3.16	Основы менеджмента	108	66	42	3	АК-1-6,8-10,11,13,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-7,16,19,20,21,23,24
3.17	Эконометрика	108	64	44	3	АК-1-6,8-11,13,14; СЛК-5,6; ПК-14,21,23,24,34
3.18	Распределенные информационные системы	280	160	120	8	АК-1-11,13,14; СЛК-3,5, 6; ПК-1-6,9-11,13,21,23-25
	Компонент учреждения высшего образования	1036	582	454	27	АК-1-11,13,14; СЛК-3,5; ПК-1 -6,8-13,15,16,21,23-25, 34
<b>4.</b>	<b>Цикл дисциплин специализации</b>	<b>744</b>	<b>388</b>	<b>356</b>	<b>21</b>	АК-1-14; СЛК-2,3,5,6; ПК-

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						1,6,9,13,16,19,2 1,24
<b>5.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>234</b>		<b>234</b>	<b>6</b>	АК-1-11,14; СЛК-3,5,6; ПК-1-6,9- 13,21-26
<b>6.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>34</b>	АК-1-14; СЛК- 3,5,6; ПК-21,23,24
<b>7.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	130	130			АК-8,13; СЛК- 4; ПК-21,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3644</b>	<b>4402</b>	<b>213</b>	
<b>8.</b>	<b>Практика</b>					
8.1	<b>Технологическая (производственная) практика, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-14; СЛК- 1-6; ПК-3,9, 11,21- 24
8.2	<b>Преддипломная (производственная) практика, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-14; СЛК- 1-6; ПК-3,4,9- 13,15,20- 24,26,27
<b>9.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3-6; ПК- 1-6,9-11,13- 15,20,21,23- 25,26
<b>10.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3,4,5,6; ПК-1,21,23,24
<b>11.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
11.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.3 образовательного стандарта.

Таблица 2.3

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1306</b>	<b>758</b>	<b>548</b>	<b>38,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14;СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	552	334	218	17,5	АК-1-7,9-15,17;СЛК-2-6; ПК-2,3,5,7,10,11,18,19
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4384</b>	<b>2552</b>	<b>1832</b>	<b>117,5</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-



№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК-18,21
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-18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	68	40	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	136	72	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	68	58	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,6,11,13,21,23, 24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-03</i>					
3.11	Основы информационных технологий	214	128	86	5	АК-1-8,10-12,15,17; СЛК-6; ПК-1-7,9,10,12-14,20,21, 27-29
3.12	Полиграфические машины, автоматы и поточные линии	104	52	52	3	АК-1-8,10-12, 15,17;СЛК-6;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						ПК-1-4,6,9-14,20,27
3.13	Компьютерные мультимедийные системы в издательском деле	238	132	106	6	АК-1-8,10-12,15,17; СЛК-6; ПК-1-7,9,10,12-14,17,20,21, 27-29,35
3.14	Администрирование баз данных и приложений	160	80	80	3,5	АК-1-12,14,15,17,20; СЛК-6; ПК-1-4,6,9,10,12-14,20
3.15	Компьютерная геометрия и графика	164	80	84	4	АК-1-12,14,15,17; СЛК-6; ПК-1-4,6,9-14,27
3.16	Системное программирование	98	64	34	2,5	АК-1-7,9,-11; СЛК-6; ПК-1-3,6,10,12,23
3.17	Программирование в Интернет	210	112	98	5,5	АК-1-12,14,15,17; СЛК-6; ПК-1-4,6,9-14,17,27
3.18	Автоматизация процессов в полиграфии	92	48	44	2,5	АК-1-8,10-12,15,17; СЛК-6; ПК-1-4,6,9-14,20,28,29
3.19	Распределенные информационные системы (включая модуль «Облачные технологии»)	122	64	58	3	АК-1-12,14,15,17; СЛК-6; ПК-1-4,6,10,12-14,17,27
3.20	Системы и технологии интеллектуальной обработки данных	106	60	46	2,5	АК-1-12,14,15,17; СЛК-6; ПК-1-4,6,10,12-14,27
	Компонент учреждения высшего образования	1464	902	562	41	АК-1-4,6,7,9-12,14,15;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						СЛК-3,5; ПК-1-30,35
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>260</b>		<b>260</b>	<b>7</b>	АК-1-12,14-17;СЛК- 6; ПК-1-15,18,20-23,26-29
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>35</b>	АК-1-12,14-17;СЛК-6; ПК-1-15,18,21,24
6.	<b>Факультативные дисциплины</b>	136	136			АК-8,13; СЛК-4; ПК-18
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3718</b>	<b>4328</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практика</b>					
7.1	<b>Технологическая (производственная) практика, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-12,14-17;СЛК-6; ПК-1-15,18,20-23,26-29
7.2	<b>Преддипломная (производственная) практика, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-12,14-17; СЛК-6;ПК-1-15,18,20-23,26-29
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-12,14-17;СЛК-6; ПК- 1-15,18,20-23,26-29
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-12,14-17;СЛК-6; ПК-1-15,18,20-23,26-29
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.4 образовательного стандарта.

Таблица 2.4

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1280</b>	<b>716</b>	<b>564</b>	<b>35</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	526	292	234	14	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,9,11,14,21,24
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>3792</b>	<b>2202</b>	<b>1590</b>	<b>105</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1, 2,4; ПК-18,21
3.4	Основы бизнеса и права в	126	76	50	3,5	АК-1,3-

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
	информационных технологиях					6,11,13,14;СЛК- 3,5, 6; ПК- 18,19,28
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- 18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,6,11,13,21,23,24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-04</i>					
3.11	Технологии проектирования информационных систем	108	64	44	3	АК-1-11,14; СЛК- 3,5,6; ПК-1-4,7,9- 12,21,23,24
3.12	Распределенная и параллельная обработка данных	108	64	44	3	АК-1-10; СЛК-3,6; ПК-1-6, 9,10,11,21,24,37
3.13	Системы управления базами данных	232	128	104	6	АК- 1-10; СЛК- 3,6; ПК-1- 3,7,10,11,13,25
3.14	Методы и алгоритмы обработки изображений	242	128	114	6,5	АК-1-10; СЛК-6; ПК-1-3,6,9,20,36
3.15	Тестирование и отладка программного обеспечения	108	64	44	3	АК-1-10; СЛК- 2,3,6; ПК-2,4,6,8,10

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
3.16	Системное программирование	234	136	98	6	АК-1-7,9,-11; СЛК-6; ПК-1-3,6,10,12,23
	Компонент учреждения высшего образования направления	1348	800	548	38,5	АК-1-12,14,15,17; СЛК-3, 5,6; ПК-1- 6,9,11-15,17, 18, 20-25,36,37
<b>4.</b>	<b>Цикл дисциплин специализации</b>	<b>658</b>	<b>384</b>	<b>274</b>	<b>18</b>	АК-1-14; СЛК- 2,3,5,6; ПК- 1,8,9,13,16,19,24,2 7,30
<b>5.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>220</b>		<b>220</b>	<b>6</b>	АК-1-11,14; СЛК- 3,5,6; ПК -1-6, 9-13,21- 25,26
<b>6.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>34</b>	АК-1-14; СЛК- 3,5,6; ПК-21,23,24
<b>7.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	136	136			АК-8,13; СЛК-4; ПК-21,23,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3710</b>	<b>4336</b>	<b>213</b>	
<b>8.</b>	<b>Практика</b>					
8.1	Технологическая (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1- 6; ПК-3,9,11,21-24
8.2	Преддипломная (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1- 6; ПК-3,4,9-13,15,20- 24,26,27
<b>9.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3-6; ПК-1- 6,9-11,13- 15,20,21,23-25,26
<b>10.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-8,13;СЛК- 4;ПК-21,23,24
<b>11.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
11.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.5 образовательного стандарта.

Таблица 2.5

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1312</b>	<b>766</b>	<b>546</b>	<b>37</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11 СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	558	342	216	16	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-9,10,17,18
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4412</b>	<b>2468</b>	<b>1944</b>	<b>123</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК-

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						18,21
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-18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,6,11,13,21,23,2 4
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-05</i>					
3.11	Архитектура компьютеров и вычислительных систем	184	110	74	5,5	АК-1-6,8- 10,12,14; СЛК-1- 6; ПК-2- 4,16,18,19,26,27, 29,32
3.12	Визуальные средства разработки программных приложений	140	80	60	4	АК-1-11, 14; СЛК-6; ПК-1-4,6, 9,11,21,24
3.13	Средства и технологии анализа и разработки информационных систем	140	80	60	4	АК-1-11,14; СЛК-3,5,6; ПК-1-4,6,7,9-



№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						11,21,23,24
3.14	Теория электрических цепей	124	68	56	3	АК-1-9;СЛК-1-3,5,6;ПК-1,2,5,8
3.15	Основы теории управления	126	64	62	3,5	АК-1-14; СЛК-5,6;ПК-15,16,18,19,24,26,27,29,30
3.16	Основы менеджмента	108	60	48	3	АК-1-6,8-10,11,13,14;СЛК-1-3,5,6; ПК-7,16,19,20,21,23,24
3.17	Производственные технологии	106	64	42	3	АК-1-14; СЛК-5,6; ПК-15,16,20,25-27,29,30
3.18	Распределенные информационные системы	280	160	120	8,5	АК-1-6,8-11,13,14;СЛК-3,5, 6; ПК-1-6,9-11,13,21,23-25
	Компонент учреждения высшего образования	1792	964	828	49,5	АК-1-14; СЛК-3,5; ПК-1-5,7,9,11-14,17-19,23,27,28
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>232</b>		<b>232</b>	<b>6</b>	АК-1-14; СЛК-3,5,6;ПК-1-6,9,11,26,27,29,30
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>32</b>	АК-1-14; СЛК-3,5,6; ПК-26,29,30
<b>6.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>130</b>	<b>130</b>			АК-8,13; СЛК-4; ПК-21,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3636</b>	<b>4410</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практика</b>					
7.1	Технологическая (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1-6; ПК-12,19,20,27,29,30
7.2	Преддипломная (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1-6; ПК-12,19,20,27,29,30

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-14; СЛК- 3-6; ПК-1-30
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-14; СЛК- 3-6; ПК-26,29,30
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.6 образовательного стандарта.

Таблица 2.6

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1268</b>	<b>766</b>	<b>502</b>	<b>36,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14;СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	514	342	172	15,5	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,9,11,14,21,24
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4386</b>	<b>2472</b>	<b>1914</b>	<b>122,5</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК-18,21
3.4	Основы бизнеса и права в информационных технологиях	126	72	54	3,5	АК-1,3-6,11,13,14;СЛК-3,5,

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						6; ПК-18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,6,11,13,21,23,24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-06</i>					
3.11	Химия	198	110	88	5,5	АК-1-10,14; СЛК-6. ПК-20,21
3.12	Биология	144	80	64	4	АК-1-10,14; СЛК-6. ПК-20,21
3.13	Геоинформационные системы	144	80	64	4	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-1-4,6,7,9,11,13,20,21,24,26,27,39,40
3.14	Статистические методы обработки данных	126	64	62	3,5	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-3,7,20,21,26,39
3.15	Науки о Земле	270	144	126	7,5	АК-1-6,8-11,14; СЛК-6; ПК-20,21
3.16	Мониторинг окружающей среды	108	66	42	3	АК-1-6,8-11,14; СЛК-6; ПК-20,21
3.17	Аэрокосмические методы	108	64	44	3	АК-1-6,8-11,14;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
	исследования					СЛК-6; ПК-20,21,41
3.18	Анализ пространственно- распределенных данных	144	80	64	4	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК- 3,7,20,21,26,39,40
	Компонент учреждения высшего образования	1732	970	762	49	АК-1-11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,7,9,11,13,20,21,2 4,26,27
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>232</b>		<b>232</b>	<b>6</b>	АК-1-11,14; СЛК- 3,5,6; ПК-1-7,9-13,21-26
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>33</b>	АК-1-14; СЛК-3,5,6; ПК-21, 23,24
<b>6.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	200	200			АК-8,13; СЛК-4; ПК-21,23,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3710</b>	<b>4336</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практика</b>					
7.1	Технологическая (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1-6; ПК-3,9,11,21-24
7.2	Преддипломная (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1-6; ПК-3,4,9-13,15,20- 24,26,27
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3-6; ПК-1-6,9- 11,13-15,20,21,23- 25,26
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3,4,5,6; ПК- 1,21,23,24
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.7 образовательного стандарта.

Таблица 2.7

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1302</b>	<b>766</b>	<b>536</b>	<b>36,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1- 6,9,10,14;СЛК-1- 3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	548	342	206	15,5	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК- 1,9,11,14,21,24
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4352</b>	<b>2476</b>	<b>1876</b>	<b>122,5</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК- 1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК- 18,21

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
3.4	Основы бизнеса и права в информационных технологиях	126	72	54	3,5	АК-1,3- 6,11,13,14;СЛК- 3,5, 6; ПК- 18,19,28
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- 18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6,21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,6,11,13,21,23,24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-07</i>					
3.11	Химия	198	110	88	5,5	АК-1-10,14;СЛК- 6;ПК-20,21
3.12	Биология	144	80	64	4	АК-1-10,14;СЛК- 6;ПК-20,21
3.13	Геоинформационные системы	144	80	64	4	АК-1-11,14; СЛК- 6;ПК-1-4,6, 7,9,11,13,20,21,24,2 6,27,42,43
3.14	Статистические методы обработки данных	126	64	62	3,5	АК-1-11,14; СЛК- 6; ПК- 3,7,20,21,26,42
3.15	Анатомия и физиология человека	126	64	62	3,5	АК-1-6,8-11,14; СЛК-4,6; ПК-

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						20,21,44
3.16	Общественное здоровье и здравоохранение	108	66	42	3	АК-1-6,8-11,14; СЛК-4,6; ПК- 20,21,45
3.17	Диагностика и лечение заболеваний	108	64	44	3	АК-1-6,8-11,14; СЛК-4,6; ПК- 20,21,44
3.18	Анализ медико-биологических данных	144	80	64	4	АК-1-11,14; СЛК- 6; ПК-3,7,20,21,26, 45,46
3.19	Медицинская физика	144	80	64	4	АК-1-6,8-11; СЛК-6; ПК-20,21,47
	Компонент учреждения высшего образования	1698	974	724	49	АК-1-11,14; СЛК- 6; ПК-1- 4,6,7,9,11,13,20,21 ,24, 26,27
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>232</b>		<b>232</b>	<b>6</b>	АК-1-11,14; СЛК- 3,5,6; ПК-1-7,9- 13,21-26
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>33</b>	АК-1-14; СЛК- 3,5,6; ПК-21,23,24
<b>6.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>200</b>	<b>200</b>			АК-8,13; СЛК- 4;ПК-21,23,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3714</b>	<b>4332</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практика</b>					
7.1	<b>Технологическая (производственная) практика, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-14; СЛК-1- 6; ПК-3,9, 11,21- 24
7.2	<b>Преддипломная (производственная) практика, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-14; СЛК-1- 6; ПК-3,4,9- 13,15,20-24,26,27
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3-6; ПК-1- 6,9-11,13- 15,20,21,23-25,26
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3,4,5,6; ПК- 1,21,23,24



№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400		СЛК-4	

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.8 образовательного стандарта.

Таблица 2.8

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1128</b>	<b>652</b>	<b>476</b>	<b>31,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.2	Физика	160	84	76	4,5	АК-1-6,9,10,14; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	374	228	146	10,5	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,9,12,15,21,22
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4604</b>	<b>2634</b>	<b>1970</b>	<b>127,5</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК- 1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК-18,21
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- 18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК-6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,21,24,2 5
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,6,11,13,21,23, 24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-08</i>					
3.11	Микро-макро экономика	198	110	88	5,5	АК-1-6,8- 10,11,13,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-15,21,23,24
3.12	Теоретико-методологические основы логистики	90	52	38	2,5	АК-1-11,13,14; СЛК-1-3,5,6;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						ПК-15,16,48
3.13	Экономико-математические и инструментальные методы и модели в решениях задач логистики	104	64	40	3	АК-1-6,8-11,13,14; СЛК-5,6; ПК-14,15,21,23,24
3.14	Логистические сети и системы	104	64	40	3	АК-1-6,8-11,13,14; СЛК-1-3, 5,6; ПК-1-6,8-13,15,21-25, 48,49
3.15	Разработка программных приложений для задач логистики	108	72	36	3	АК-1-11,13,14;СЛК-6; ПК-1-4,6,9,11,13,21,24,48
3.16	Основы менеджмента	108	66	42	3	АК-1-6,8-11,13,14;СЛК-1-3,5,6; ПК-7,16,19-21,23,24
3.17	Эконометрика	108	64	44	3	АК-1-6,8-11,13,14; СЛК-5,6; ПК-14,21,23,24
3.18	Управления качеством в логистике	102	64	38	3	АК-1-6,8-11,13,14;СЛК-1-3, 5,6; ПК-5,7,8,12,16,17,21-25, 48
3.19	Управление цепями поставок	120	64	56	3,5	АК-1-11,13,14;СЛК-1-3,5,6; ПК-3,11,12,15-17,20-25,48,49
3.20	Проектирование информационных систем логистики	224	128	96	6,5	АК-1-11,13,14;СЛК-3,5,6; ПК-1-6,9-11,21,23-25

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
3.21	Маркетинг и маркетинговая логистика	108	60	48	3	АК-1-6,8- 11,13,14;СЛК- 1-3, 5,6; ПК-20- 25,48
3.22	Веб-дизайн и шаблоны проектирования	122	64	58	3,5	АК-1- 11,13,14;СЛК- 3,5,6; ПК-1- 4,6,9,11,21,23- 25
	Компонент учреждения высшего образования	1696	944	752	46	АК-1-11,13,14; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-4,6,7,9- 11,21,23,24
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>224</b>		<b>224</b>	<b>6</b>	АК-1- 11,13,14;СЛК- 3,5,6; ПК -1- 6,9,11,13,21- 25,26
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>33</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3,5,6; ПК- 21,23,24
<b>6.</b>	<b>Факультативы</b>	<b>130</b>	<b>130</b>			АК-8,13;СЛК- 4;ПК-21,23,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3688</b>	<b>4358</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практика</b>					
7.1	Технологическая (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК- 1-6; ПК-3,9,11,21- 24
7.2	Преддипломная (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК- 1-6; ПК-3,4,9- 13,15,20- 24,26,27
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-14; СЛК- 1-6; ПК-1-6,9- 11,13- 15,20,21,23- 25,26,
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-11,13,14;

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						СЛК-3,5,6; ПК- 1,21,23,24
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

Типовой учебный план по направлению специальности 1-40 05 01-09 «Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.9 образовательного стандарта.

Таблица 2.9

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1.</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	Государственный компонент					
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>1146</b>	<b>630</b>	<b>516</b>	<b>31,5</b>	
	Государственный компонент					
2.1	Математика	594	340	254	16,5	АК-1,2,4,7,9,10,11; СЛК-6
2.3	Физика	160	84	76	4,5	АК-1- 6,9,10,14;СЛК-1- 3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	392	206	186	10,5	АК-1-10,11,14; СЛК-1-3, 5,6; ПК- 1,9,11,21,24
<b>3.</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4604</b>	<b>2638</b>	<b>1966</b>	<b>126,5</b>	
	Государственный компонент					
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; ПК-1,21
3.3	Безопасность жизнедеятельности человека	144	76	68	4	АК-1,2,4,9,10,12,14; СЛК-1,2,4; ПК- 18,21
3.4	Основы бизнеса и права в информационных технологиях	126	76	50	3,5	АК-1,3- 6,11,13,14;СЛК-3,5,

№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
						6; ПК-18,19,28
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-18,21,30
3.6	Операционные системы	84	50	34	2	АК-1-8,10,14; СЛК- 6; ПК-1,2,5,6,21
3.7	Компьютерные сети	108	66	42	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1-3,5,21,24,25
3.8	Объектно-ориентированное программирование	208	128	80	6	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1,3,4,6, 21,24
3.9	Программирование сетевых приложений	108	64	44	3	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,6,9,11,21,24,25
3.10	Базы данных	126	66	60	3,5	АК-1-10,11,14; СЛК-6; ПК-1- 3,6,11,13,21,23,24
	<i>Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-09</i>					
3.11	Активные элементы систем безопасности	300	180	120	8,5	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК- 3,20,21,24
3.12	Вычислительные машины	288	168	120	8	АК-1,2,4-11,14; СЛК-6; ПК- 5,20,24,25
3.13	Основы промышленной безопасности	198	120	78	5,5	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК-3,7,91- 93
3.14	Специализированные системы промышленной безопасности	108	66	42	3	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК-1,3- 5,7,91,92
3.15	Системное программное обеспечение	288	152	136	8	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК-1- 4,9,21,24,25
3.16	Интерфейсы информационных систем	306	160	146	8,5	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК- 5,11,20,21,25,50



№ 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 (45-70%)	Самостоятельная работа (30-55%)		
3.17	Безопасность промышленных производств	216	128	88	6	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК-3,18,20,50,52,53
3.18	Проектирование информационных систем промышленной безопасности	306	182	124	8,5	АК-1,2,4-9,11,14; СЛК-6; ПК-1,2,9,11,12,27,50-53
	Компонент учреждения высшего образования	1182	664	518	31,5	АК-1-7,9-11,14; СЛК-3,5; ПК-1-6,8-13,15,16,21-23-25
<b>4.</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>206</b>		<b>206</b>	<b>6</b>	АК-1-11,14; СЛК-3,5,6; ПК-1-13,17,21-25,50
<b>5.</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1404</b>		<b>1404</b>	<b>34</b>	АК-1-14; СЛК-3,5,6; ПК-21,23,24
<b>6.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	130	130			АК-8,13;СЛК-4; ПК-21,23,24
	<b>Итого</b>	<b>8046</b>	<b>3670</b>	<b>4376</b>	<b>213</b>	
<b>7.</b>	<b>Практика</b>					
7.1	Технологическая (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-1-14; СЛК-1-6; ПК-3,9,11,21-24,51
7.2	Преддипломная (производственная) практика, 4 недели	216		216	6	АК-7,9,14; СЛК-2,3,6; ПК-14-16,20-22,25,28,29
<b>8.</b>	<b>Дипломное проектирование, 8 недель</b>	<b>432</b>		<b>432</b>	<b>12</b>	АК-1-14; СЛК-1-6; ПК-3, 4,9-13,15,16,20-24,26,50-53
<b>9.</b>	<b>Итоговая аттестация, 2 недели</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>3</b>	АК-1-11,13,14; СЛК-3,4, 5,6; ПК-1,21,23,24
<b>10.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/400</b>	<b>/400</b>			
10.1	Физическая культура	/400	/400			СЛК-4

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности (направлению специальности) разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению 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 (направлению 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 (направлению 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 исчисления 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 физической 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 РБ;

**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.

**Операционные системы**

Эволюция вычислительных систем. Общая структура и основные функции операционных систем (ОС). Принципы построения операционных систем. Однозадачные, многозадачные и многопользовательские ОС. Устройства ввода-вывода. Аппарат прерываний. Командные языки операционных систем. Операционные системы реального времени. Сетевые ОС. Основные проблемы информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем. Операционная система Windows NT: структура системы, назначение основных ее компонентов. Особенности файловой системы. Процессы. Системные функции и их использование в прикладных программах. Операционная система UNIX: Семафоры как средство синхронизации процессов.

Виртуальная память. Очереди сообщений в UNIX и работа с ними. Организация файловой системы в UNIX. Оболочки Shell. Системные функции и их использование в прикладных программах. Работа с внешними устройствами. Основные направления развития операционных систем.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- структуру, основные принципы построения и функционирования операционных систем;
- принципы однозадачного и многозадачного функционирования ОС, методы организации параллельной разработки и синхронизации процессов;
- элементную базу и устройство основных программно-аппаратных модулей компьютера;
- архитектуру и поддержки целостности файловых систем ОС, методы взаимодействия с элементами архитектуры; устройства и программные средства ввода-вывода;
- методы организации и работы с виртуальной и разделяемой памятью, схемы управления памятью;
- организацию сетевых ОС, основные проблемы информационной безопасности, методы и защитные механизмы операционных систем;

**уметь:**

- пользоваться инструментальными средствами ОС;
- использовать команды управления системой;
- работать в качестве пользователя и пользоваться электронной справочной службой ОС;
- устанавливать и конфигурировать ОС, создавать простейшие локальные комплексы на базе сетевых ОС;
- разрабатывать программы расширяющие возможности ОС;

**владеть:**

- навыками и технологией работы в среде современных операционных систем;
- приемами инсталляции и конфигурирования операционных систем, организацией, созданием и обслуживанием файловых систем применяемых ОС;
- командными языками и методами управления инструментальными средствами применяемых операционных систем.

### **Компьютерные сети**

Предпосылки и этапы возникновения сетей Основные определения и термины. Общие принципы построения вычислительных сетей. Распределенная обработка и распределенные системы. Основы разработки программ для распределенной обработки данных. Основы классификации и основные классы сетей. Интернет и ее элементы. Понятие протокола и применение сетевых протоколов для взаимодействия объектов сети. Основы передачи данных. Основные аппаратные средства для передачи данных. Принципы организации и использования сетей. Базовые технологии локальной сети. Принципы межсетевого взаимодействия. Основные протокола и их использование для организации взаимодействия объектов сети. Операционные системы с сетевыми возможностями. Проблема безопасности и защиты данных в сетях.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные концепции построения локальных и глобальных сетей; методы объединения компьютеров и устройств в сети;
- основные функции и режимы взаимодействия компьютеров, аппаратное и программное обеспечение сети;
- основные протоколы, методы организации, способы объединения компьютеров в сети;
- виды топологий сети и основные реализуемые алгоритмы взаимодействия узлов;
- способы передачи, методы кодирования и защиты данных;

- принципы разработки программ организации клиент-серверного взаимодействия, методы разработки программ распределенной обработки данных;
- перспективные направления развития компьютерных сетей и сетевых технологий, методы использования сетей и сетевых технологий в будущей профессиональной деятельности;

**уметь:**

- анализировать уровень эффективности сетевых решений;
- эффективно использовать операционные системы и предлагать сетевые решения для разрабатываемых прикладных задач;
- разрабатывать программы взаимодействия для работы в архитектуре клиент сервер для организации клиент-серверного взаимодействия и распределенной обработки данных;
- использовать различные протоколы при разработке программных средств;

**владеть:**

- методами разработки и обоснования конфигурации сети, оценки трафика в сегментах, выбором сетевого оборудования и программного обеспечения;
- техникой конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств;
- базовыми методами и программными средствами разработки сетевых приложений;
- методиками постановки и решения задачи проектирования или модернизации локальной или корпоративной вычислительной сети;
- навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.

**Объектно-ориентированное программирование**

Концепция объектно-ориентированного программирования (ООП). Основные положения объектной модели ее преимущества: абстрагирование, модульность, иерархия, типизация, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объекты и классы. Объявление и определение методов класса. Статические и динамические объекты. Вложенные классы. Скрытие информации и методы доступа. Конструкторы и деструкторы. Встроенные функции. Интерфейсные (дружественные) функции. Механизмы наследования и защиты данных. Ссылки. Множественное наследование. Инициализация объектов. Преобразование типов. Полиморфизм. Перегрузка методов и операторов. Переопределение методов. Виртуальные функции. Абстрактные классы. Параметризация классов. Шаблоны функций. Контейнеры, итераторы, алгоритмы. Исключения и иерархия исключений. Обработка исключительных ситуаций. Поток. Применение объектно-ориентированного языка в прикладных программах по направлениям.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- базовые понятия и синтаксис языка, технологию ООП и приемы разработки программ;
- методы определения и использования основных объектов и конструкций языка;
- технологию организации и использования иерархии классов, предопределенных классов и типов данных, методы ограничения доступа и обработки исключительных ситуаций;
- методы параметризации классов и их использование для решения задач;
- методы применения шаблонов и контейнерных абстракций;
- работу с потоками и разработку многопоточных приложений;

**уметь:**

- определять абстракции, модули, строить иерархию классов для реализации программ;
- использовать методы: типизации, инкапсуляции, наследования, полиморфизма для разработки программных продуктов;
- использовать возможности стандартных библиотек;
- использовать механизм исключений для создания устойчивых приложений;



- создавать свои и использовать предоставляемые стандартные библиотеки шаблонов сложных структур данных;
- использовать технологию ООП для разработки сложных программ и систем;

**владеть:**

- методами и инструментальными средствами и системами разработки объектно-ориентированных программ;
- техникой создания объектно-ориентированных программных компонент и организацией их взаимодействия в программных проектах.

**Программирование сетевых приложений**

Язык программирования для разработки сетевых приложений, базовые конструкции и основные элементы языка. Методы разработки объектно-ориентированных программ. Средства, механизмы и методы программной реализации интерфейсов. Технологии, библиотеки и средства внедрения визуальных компонент для организации GUI-интерфейсов пользователя. Архитектурные средства построения программных модулей. Конструкции методы и механизмы, ориентированные на разработку сетевых приложений. Протоколы, используемые для передачи данных в сети, стек протокола и особенности его обработки для организации сетевого взаимодействия. Разработка приложений в архитектуре клиент-сервер. Концепция и технологии распределенной и удаленной обработки данных. Протоколы и программная реализация удаленного вызова процедур. Объектно-ориентированные вызовы удаленных методов. Организация потоков, параллельной обработки, синхронизации и распределенной обработки кода, последовательной и параллельной обработки запросов в серверных приложениях.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основы и особенности применяемого языка программирования, разработка клиент-серверных приложений;
- методы разработки и отладки клиент-серверного взаимодействия и серверных программ;
- технологию клиент серверного взаимодействия и разработку интерфейса пользователя;

**уметь:**

- создавать приложения удаленного вызова процедур и методов, приложения в архитектуре клиент-сервер с различными методами и процедурами серверной обработки запросов клиентов;
- разрабатывать приложения с различными типами клиентских приложений и интерфейсов, используя современные технологии;
- использовать для разработки приложений наиболее распространенные сетевые протоколы обмена данными и другие средства передачи данных в клиент-серверных архитектурах;

**владеть:**

- базовыми принципами и технологией разработки сетевых приложений;
- техникой компонентно-ориентированной разработки клиент-серверных приложений;
- методами разработки приложений распределенной обработки данных и технологии удаленных вызовов;
- языками и техникой программирования серверных приложений и интерфейсов пользователя.

**Базы данных**

Концепция интеграции данных. Назначение и функции баз данных (БД). Архитектура БД. Модель данных. Концептуальные модели. Физическая организация БД. Развитие методов организации БД. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Логическая организация базы данных. Основные абстракции БД: объекты и атрибуты, схемы и

подсхемы. Проектирование реляционных БД. Методы нормализации и основные нормальные формы. Системы управления БД (СУБД): понятие, определение и основные функции. Языки БД. Критерии выбора физической организации данных. Средства защиты данных, Понятие распределенных БД. Понятия транзакции, удаленного запроса, распределенной транзакции. Двух- и трехуровневые системы клиент-сервер. Модели транзакций. Журнал транзакций. Проблемы параллельного выполнения транзакций. Блокировки, виды блокировок. Технологии тиражирования. Репликации. Публикация БД в Интернет.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные понятия БД, основы построения и функционирования БД, технологии организации БД;
- язык создания и манипулирования данными SQL;
- способы защиты данных;
- приемы работы в распределенных и многопользовательских БД;

**уметь:**

- строить информационную модель предметной области;
- создать соответствующую модели базу данных в используемой СУБД;
- организовать ввод информации в базу данных и вывод отчетов;
- сформулировать запросы к БД;
- организовать работу в многопользовательской БД.

**владеть:**

- методами, средствами и технологиями разработки информационных моделей и их программной реализации в выбранной СУБД;
- теорией и стандартами языков описания и манипулирования данными, теоретическими и математическими основами построения выбранной модели данных;
- технологиями и техникой программной реализации баз данных, методами и языковыми средствами манипулирования данными, поддержания целостности, непротиворечивости и защиты информации;
- технологией организации распределенных баз данных, методами и средствами их реализации и использования в решениях профессиональных задач.

*По направлениям специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)», 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)»*

### ***Визуальные средства разработки программных приложений***

Концепция визуального проектирования программных средств. Элементы и технология создания программных приложений в визуальной среде. Методы и инструментальные средства реализации концепции в изучаемой среде. Средства компиляции, создания рабочих версий и программ с применением визуальной среды. Основные методы и библиотеки разработки программных приложений. Основные классы базовых библиотек, их назначение и методы эффективного использования в разрабатываемых приложениях. Типы и методы создания диалоговых окон. Визуальные компоненты для представления данных. Организация ввода/вывода и обработки информации, применение визуальных компонент и методов. Понятие и использование сериализации. Сохранение и восстановление состояния объектов. Технологии связывание и внедрение объектов. Контейнеры и серверы, их использование в создаваемых приложениях. Организация доступа и работы с базами данных. Эффективные методы разработки приложений в области конкретного направления специальности.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- методы и инструментальные средства разработки объектно-ориентированных приложений;
- основные приемы и технологию разработки программных интерфейсов;
- методы адаптации, использования и расширения объектно-ориентированных разработок;
- методы эффективного программирования взаимодействия приложений с БД и другими средствами обеспечения информационной поддержки решаемых задач;

**уметь:**

- разрабатывать, применять, адаптировать и развивать программные приложения;
- интегрировать разработки в существующие программные продукты;
- реализовать программные интерфейсы и бизнес-логику при помощи современных инструментальных средств поддержки программирования;

**владеть:**

- методами и технологиями разработки современных объектно-ориентированных программ;
- технологией и методами конструирования программ на основе поставляемых библиотек и инструментальных средств разработки выбранной платформы;
- техникой, методами и средствами организации взаимодействия и обработки данных с использованием современных СУБД;
- методами разработки программных приложений в клиент-серверной архитектуре;
- приемами и средствами отладки разрабатываемых программ и систем.

*По направлениям специальности 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» и 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)»*

**Системное программирование**

Введение в системное программирование. Программные интерфейсы операционных систем и их стандарты. Объекты ядра операционной системы. Процессы и управление процессами. Поток и управление потоками. Планирование и синхронизация потоков. Обмен данными между потоками и процессами. Архитектура памяти. Управление памятью. Файлы, проецируемые в память. Работа с файловой системой. Асинхронный доступ к данным. Динамические библиотеки. Разработка и использование СОМ-компонентов. Сервисы операционной системы. Обработка ошибок. Управление безопасностью. Особенности системного программирования в среде различных операционных систем.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- принципы создания, управления, синхронизации потоками и процессами;
- механизмы обмена данными между процессами;
- принципы организации динамических библиотек и разработки сервисов операционной системы;
- принципы управления безопасностью в операционной системе;

**уметь:**

- разрабатывать многопоточные приложения, динамические библиотеки;
- использовать механизмы синхронизации и обмена данными между потоками;
- применять механизмы синхронной и асинхронной обработки данных;
- разрабатывать сервисы операционной системы, простейшие СОМ-приложения;
- обрабатывать аппаратные и программные ошибки;
- использовать систему безопасности операционной системы;

**владеть навыками:**

- применения программных интерфейсов операционных систем;

- использования инструментальных средств разработки;
- разработки системного программного обеспечения.

*По направлениям специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)», 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)», 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)»*

### **Распределенные информационные системы**

Методы и средства организации распределенных информационных систем. Технологии удаленных вызовов программных средств обработки данных. Базовые спецификации, технологии и стандарты организации распределенных систем, решаемые задачи и основные механизмы. Основные реализующие платформы и инструментальные средства разработки распределенных информационных систем. Элементы и особенности архитектуры, принципы функционирования и использования компонентных и других технологий для реализации распределенных информационных систем. Проектирование и разработка web-сервисов на базе основных программных платформ. «Облачные» технологии.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- принципы, базовые спецификации и классические решения организации современных распределенных информационных систем;
- методы, технологии и средства реализации синхронных и асинхронных вызовов;
- технологии, методы и средства организации эффективного использования баз данных в распределенных системах;

#### **уметь:**

- проводить функциональный и информационный анализ и представлять проектные решения профессиональных задач на основе современных методов, технологий и инструментальных средств;
- осуществлять выбор методов и средств для разработки распределенных информационных приложений, Web-сервисов и корпоративных систем, обосновывать корректность и реализуемость предлагаемых решений, моделей и программных реализаций;

#### **владеть:**

- методами и технологиями моделирования предметных областей и разработки проектных решений;
- методами, технологиями и средствами программной реализации взаимодействия программных компонент на основе спецификаций межплатформенного взаимодействия в распределенных информационных системах;
- методами, техникой и технологиями программной разработки web-сервисов и создание распределенных приложений на их основе, в том числе на основе «облачных технологий».

*По направлениям специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)» и 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)»*

### **Микро-макро экономика**

Виды хозяйственных связей и отношений между субъектами микро- и макроэкономики. Принципы и методы учета, оценки, систематизации микро- и макроэкономических явлений и процессов моделированию рыночных ситуаций на микро- и макроуровне. Исходная модель рыночных операций. Теория потребления. Теория производства, издержек, доходов и прибыли фирмы. Модели рынков товаров и услуг. Ценообразование. Методы моделирование рыночных ситуаций. Эффективность распределения ресурсов в системе рынков и механизм

микроэкономического регулирования. Роль государства в национальной экономике, национальный продукт и проблемы его измерения. Совокупный спрос и совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие и определение уровня национального дохода. Банковская система и денежно - кредитная политика государства. Финансовая система и фискальная политика государства. Социальная политика государства. Проблемы безработицы, инфляции и экономического роста.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- механизмы рыночного ценообразования на рынках готовой продукции и факторы производства, модели рыночных структур;
- проблемы и методы экономического выбора в условиях ограниченности ресурсов;
- основные результаты функционирования национальной экономики;
- специфические методы анализа поведения субъектов экономики на микро-макроуровнях;
- модели макроэкономического равновесия и альтернативные концепции макрорегулирования;

**уметь:**

- определять закономерности функционирования современной рыночной экономики;
- анализировать проблемы современного экономического развития и экономических преобразований в Республике Беларусь, применять практику экономических преобразований, характеризовать содержание и эффективность экономической политики государства;
- определять виды и структуру издержек предприятия, доходы;
- рассчитывать точку безубыточности и критические объемы выпуска;

**владеть:**

- теорией и методами установления рыночных цен на продукцию и экономические ресурсы;
- методами эффективного распределения ресурсов, определения совокупного спроса и предложения и макроэкономического равновесия, формирования денежно-кредитной политики;
- методами моделирования рыночных ситуаций, определения и измерения риска;
- знаниями объективной сущности и принципов налогообложения.

### ***Веб-дизайн и шаблоны проектирования***

Основные понятия, методология и базовые принципы проектирования интерактивных Web-приложений. Методы и инструментальные средства работы с компьютерной графикой. Подготовка и оптимизация изображений для публикации в интернете. Статические и динамические интерфейсы Web-приложений, методы, средства и техника их проектирования и разработки. Инструменты и техника разработки Web-приложений, регистрации доменов и хостинга сайтов. Методы и средства проектирования типовых решений. Лучшие решения и шаблоны (паттерны) проектирования, разработка паттернов. Платформенно-ориентированные и независимые паттерны. Антипаттерны. Перспективы развития направления.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- общую теорию web-дизайна и основы взаимодействия в архитектуре клиент-сервер;
- работу с графикой, методы, техники и инструменты разработки Web-приложений;
- методы проектирования и программной реализации Web-интерфейсов
- общую концепцию, технологию, методы и технику применения и разработки паттернов;
- семейство базовых паттернов и паттернов, ориентированных на используемую платформу программных приложений;

**уметь:**

- работать с графическими редакторами, осуществлять компьютерную верстку страниц;
- применять технологии и средства разработки расширений функциональности сервера;
- применять языки и технологии разработки Web-страниц и web-сайтов;
- применять существующие и разрабатывать паттерны для обеспечения эффективности программных решений;

**владеть:**

- техникой работы с основными графическими пакетами и методами обработки векторной и растровой графикой;
- технологиями проектирования web-сайтов, методами, приемами и техникой разработки сложных интерфейсов;
- техникой и методами создания графических и стилистических элементов для Web-приложений приемами верстки, подготовки и размещения на сервере графики и контента;
- методами абстрагирования и разработки проектных решений программных систем.

**Эконометрика**

Задачи эконометрического моделирования. Классификация эконометрических моделей, типы данных. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессионная модель и методы ее оценивания. Проблема идентификации моделей. Проверка адекватности модели на основе статистических тестов. Модель множественной регрессии в условиях нарушения предпосылок метода наименьших квадратов. Мультиколлинеарность, гетероскедастичность и автокорреляция остатков: причины, последствия и методы устранения. Обобщенный МНК. Регрессионные модели с переменными параметрами. Прогнозирование в регрессионных моделях. Системы одновременных уравнений: проблема идентификации, методы их оценивания. Модели и методы анализа временных рядов. Модели стационарных временных рядов, модели нестационарных временных рядов, модели временных рядов с детерминированным трендом и их анализ.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- методы оценивания и проверки адекватности регрессионных моделей;
- методы идентификации систем одновременных уравнений;
- методы анализа временных рядов;

**уметь:**

- проводить идентификацию эконометрических моделей;
- строить и оценивать на основе статистических данных регрессионные модели,
- проводить проверку адекватности моделей на основе статистических тестов,
- строить и анализировать регрессионные модели на основе экономических временных рядов,
- проводить эконометрическое моделирование с использованием статистических пакетов программ;

**владеть:**

- методами построения и анализа адекватности эконометрических моделей, в том числе с использованием пакетов прикладных программ;
- приемами и правилами представления содержательной экономической интерпретации результатов эконометрического моделирования;
- навыками прогнозирования на основе эконометрических моделей поведения и развития экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне.

*По направлениям специальности 1-40 05 01-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)» и 1-40 05 01-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)»*

### **Химия**

Атомно-молекулярная теория. Периодическая система элементов и свойства основных классов неорганических соединений. Химическая связь и строение веществ. Химическая кинетика и термодинамика. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы. Процессы электролиза и использование их в технике. Электрохимическая коррозия металлов. Химия конструкционных материалов. Новые материалы в энергетике, микро-, нано- и оптоэлектронике. Классификация и номенклатура органических соединений. Классификация органических реакций. Строение и реакционная способность органических соединений. Изучение химических свойств основных классов органических соединений.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- основные понятия и положения химии, основы теории химической связи и валентности, периодический закон и периодическую систему элементов;
- классификацию и номенклатуру органических соединений, химические свойства классов органических соединений;
- классификацию химических реакций, классификацию дисперсных систем, основные понятия и методы электрохимии, адсорбционные явления и методы их описания, энергетику и кинетику химических процессов;
- реакционную способность веществ, методы химической идентификации веществ, основные понятия количественного анализа;

#### **уметь:**

- применять методы термодинамики к задачам химии;
- рассчитывать концентрационные зависимости и приготавливать соответствующие растворы;
- определять содержание веществ в исследуемом образце с помощью методов количественного анализа;

#### **владеть:**

- методами проведения химического анализа;
- методами расчета химических реакций, в том числе расчета концентраций растворов.

### **Биология**

Сущность жизни; происхождение и эволюция; уровни организации живых систем; биологическое разнообразие; функционирование организмов; гомеостаз; охрана биологических объектов. Строение и принципы жизнедеятельности клетки, единство и разнообразие клеточных типов, воспроизведение и специализация; ткани, их происхождение в индивидуальном и историческом развитии. Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов. Размножение растений и особенности жизненных циклов. Основы физиологии растений. Фотосинтез. Питание растений и почва. Регуляция роста и развития: гормоны растений. Внешние факторы и рост растения.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- особенности морфологии, физиологии и воспроизведения, географическое распространение и экологию представителей основных таксонов,
- механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды;

#### **уметь:**

- анализировать изменения в современном животном и растительном мире в связи увеличивающимися антропогенными нагрузками;

- работать с микроскопом, уметь готовить простейшие гистологические препараты, иметь навыки работы с гербарными образцами, необходимые для прохождения учебной полевой практики;

**владеть:**

- биологическими методами оценки воздействия на природную среду.

**Геоинформационные системы**

Источники данных. Ввод и вывод данных. Редактирование ошибок оцифровывания. Растровые карты и их векторизация. Растровые Геоинформационные системы (ГИС). Отображение слоев информации. Операции с данными: соседи, зоны. Векторные ГИС. Векторные картографические объекты: точки, линии, полигоны, и их атрибуты. Преобразование координат. Запросы к картографической базе данных. Редактирование векторных объектов. Оверлеи и буферизация. Картографические и пользовательские базы данных. ГИС-стандарты. Отображение пространственных данных. Графические атрибуты объектов: расположение, значение, оттенок, размер, форма, ориентация. Представление данных, зависящих от времени. Трехмерное картографирование. Методы пространственной интерполяции. Имеющиеся картографические базы данных.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основы цифровой картографии и ГИС;
- правила обработки векторных и растровых изображений и преобразования координат;
- методы анализа пространственно распределенных данных;

**уметь:**

- использовать цифровые карты и отображать пространственные данные;
- обрабатывать и представлять экологическую и эпидемиологическую информацию по территории Республики Беларусь;
- использовать экологические, радиоэкологические и эпидемиологические базы данных;

**владеть:**

- методами работы с графическими редакторами;
- специализированными программными продуктами.

**Статистические методы обработки данных**

Сущность и цели обработки данных. Первичная статистическая обработка данных. Оценка результата измерения. Проверка статистических гипотез относительно двух выборочных совокупностей. Дисперсионный анализ. Непараметрические методы факторного анализа. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Анализ временных рядов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- методы обработки результатов наблюдений при прямых и косвенных измерениях;
- параметрические и непараметрические методы проверки статистических гипотез относительно двух выборочных совокупностей;
- измерители парной статистической связи, частные коэффициенты корреляции;

**уметь:**

- проводить первичную обработку экспериментальных данных и оценивать погрешности при прямых и косвенных измерениях;
- проверять гипотезы о параметрах независимых и зависимых нормальных совокупностей;
- проводить одно- и двухфакторный дисперсионный анализ, анализ простой линейной регрессии, анализ временных рядов;
- рассчитывать и анализировать коэффициент корреляции, корреляционное отношение, частные коэффициенты корреляции;



**владеть:**

- специализированными программными продуктами;
- методами организации статистических вычислений в табличных редакторах.

*По направлениям специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)», 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)»*

**Средства и технологии анализа и разработки информационных систем**

Программная инженерия, методы и средства анализа, проектирования и разработки информационных систем. Жизненные циклы ИС и процессы. Абстрагирование и методы моделирования сложных информационных систем. Языки, системы и методы моделирования. Проектирование ИС на основе структурного подхода. Методы функционального и информационного моделирования. Моделирование потоков данных. Сущность и методы объектно-ориентированного анализа и проектирования. Моделирование процессов, методы, стандарты и технологии. Основные модели жизненного цикла ПО. Технологии программирования (процедурное, объектно-ориентированное, компонентное программирование). Технологии и средства разработки распределенных информационных систем. Основы тестирования программных приложений.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- языки, стандарты и инструментальные средства моделирования, проектирования и программирования информационных систем;
- базовые элементы и методы проектной и программной реализации распределенных информационных систем и технологий;

**уметь:**

- внедрять, адаптировать и применять современные технологии проектирования и разработки в практическую деятельность;
- использовать современные стандарты, применять средства поддержки их практической реализации для разработки информационных систем и технологий;
- применять Case-системы для конструирования программных разработок;

**владеть:**

- основными методами и техниками программной инженерии, базовыми технологиями и средствами обеспечения жизненного цикла разработки программных приложений;
- методами структурного и объектно-ориентированного анализа, моделирования, проектирования и разработки программных приложений;
- методами и средствами разработки и обоснования функциональных и информационных проектных решений;
- технологиями и приемами совместной разработки программных проектов;
- методами, техникой и средствами тестирования и внедрения программных продуктов.

*По направлениям специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)», 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)», 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)»*

**Основы менеджмента**

Сущность и понятие менеджмента, его содержание и место в системе социально-экономических категорий. Цели и основные функции менеджмента. Процессный, системный и ситуационный подход к менеджменту. Работа с кадрами и организация труда управленческого персонала. Руководитель в системе менеджмента. Организационные структуры и методы управления предприятием. Организация труда менеджера. Управленческие решения и методы принятия управленческих решений. Эффективность управления.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные теоретические положения и методы управления хозяйственными организациями;
- принципы, функции и методы менеджмента, роль и место их в деятельности предприятия;
- методы принятия решений и реализацию их в практической деятельности;

**уметь:**

- анализировать организационную структуру предприятия;
- разрабатывать структуру, адекватную стратегии, целям и задачам, внутренним и внешним условиям деятельности;
- применять современный аналитический инструментарий менеджмента и использовать методологию системного подхода к организации;
- осуществлять распределение полномочий и ответственности на основе делегирования;

**владеть:**

- методами планирования, контроля, организации, мотивации персонала;
- основными навыками системного мышления и принятия управленческих решений;
- методами и навыками деловой коммуникации;
- методами исследования организационного развития и оценки результативности управленческих решений.

*По направлению специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»*

### **Технология машино- и приборостроения**

Производственный и технологический процессы. Типы производства. Методы изготовления деталей и получения заготовок из различных конструкционных материалов. Исходные данные и основные принципы разработки технологического процесса. Классификация и виды станков. Технологическая оснастка. Точность механической обработки и качество поверхности при механической обработке. Технологичность механической обработки деталей. Базы в технологии машиностроения. Припуски при механической обработке. Техническое нормирование. Автоматизация производства. Групповые и типовые технологические процессы. Технология сборочных процессов. Технология производства элементов электронной техники и их монтаж.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- структуру производственного и технологического процесса;
- основные способы достижения требуемой точности и качества поверхности изделий;
- виды и методы организации технологии сборочных процессов;

**уметь:**

- составлять технологический процесс обработки деталей и сборки изделий;
- выбирать необходимое технологическое оборудование и оснастку;
- рассчитывать режимы резания и производить нормирование труда;
- оформлять технологическую документацию согласно стандартам;
- контролировать ход выполнения технологических операций и достижение качества изделия;
- анализировать причины образования брака;
- анализировать экономическую эффективность изготовления изделий;

**владеть:**

- навыками, необходимыми для проектирования новых и модернизации действующих технологических процессов получения объектов машино- и приборостроения.

**Компьютерные системы конечноэлементных расчетов**

Микромодели как формализация физических законов и граничные задачи. Понятие граничной задачи. Современные численные методы решения граничных задач. Метод конечных элементов, метод граничных элементов. Промышленные и исследовательские конечно-элементные комплексы. «Тяжелые» и «легкие» пакеты. Введение в теорию создания моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования. Общие подходы при построении конечно-элементных комплексов. Решение задач линейной теории упругости. Постановка и решение задачи теплопроводности. Симметричные и периодические задачи. Технология метода граничных элементов. Метод фиктивных нагрузок.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные теоретические положения методов конечных и граничных элементов;
- методологию построения и особенности различных современных пакетов конечно-элементного анализа;
- основные приемы решения статических и динамических задач на основе определяющих уравнений для различных предметных областей;

**уметь:**

- выполнять постановки граничных задач для различных предметных областей;
- разрабатывать элементы программного обеспечения для реализации этапов конечно-элементного анализа на основе специальных алгоритмов;

**владеть:**

- основными навыками работы с промышленными и исследовательскими конечно-элементными комплексами;
- интерпретацией результатов конечно-элементного моделирования современных технических объектов.

**Базы знаний и поддержка принятия решений в системах автоматизированного проектирования**

Теоретические основы представления и хранения инженерных знаний. Модели информационных объектов систем автоматизированного проектирования (САПР). Основные признаки структурности объектов САПР. Архитектура среды поддержки принятия решений в САПР: дескрипторная компонента, классификационная компонента, производственная компонента, компонента структурных объектов, компонента знаний. Методы реализации древовидных и сетевых структур в реляционных системах управления базами данных. Традиционные методы представления знаний: семантические сети, фреймы, логические языки, производственные системы, искусственные нейронные сети. Хранение знаний. Сравнительный анализ применения объектно-ориентированных и реляционных систем управления базами данных и универсальных систем программирования для создания баз знаний: преимущества и недостатки. Теория информационно-логических таблиц и создание баз знаний САПР на их основе.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные типы объектов в конструировании и технологическом проектировании;
- методы создания информационных моделей объектов в САПР;
- традиционные методы представления знаний: семантические сети, фреймы, логические языки, производственные системы, искусственные нейронные сети;
- методы представления инженерных знаний в форме сценариев вычислений и моделей численного анализа методом конечных элементов;

**уметь:**

- выбирать адекватную модель представления инженерных знаний;
- выбирать адекватный способ хранения модели инженерных знаний;
- создавать программные реализации систем поддержки принятия решений;

**владеть:**

- методами создания баз инженерных знаний;
- методами программной реализации баз инженерных знаний.

**Основы автоматизации конструирования**

Основные задачи конструкторского проектирования. Методология автоматизированного проектирования объектов машиностроения. Методы формализации задач конструкторского проектирования. Современные системы автоматизации проектно-конструкторских работ. Техника твердотельного моделирования машиностроительных конструкций. Техника создания ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные виды конструкторских задач, способы их формализации и решения;
- методологию автоматизации конструкторского проектирования технических систем;
- методику твердотельного моделирования машиностроительных деталей и сборок средствами современных систем автоматизации проектно-конструкторских работ;

**уметь:**

- проектировать технические объекты в интерактивном режиме;
- разрабатывать программно-методические средства конструкторского проектирования;

**владеть:**

- навыками работы с системами геометрического моделирования.

**Оптимизация проектных решений**

Структура оптимизационной модели. Классификация задач оптимизации. Методы оптимизации. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Принятие решений в условиях многокритериальности. Идентификация как базовый метод построения математических моделей, планирование и обработка результатов эксперимента. Алгоритмы нечеткой оптимизации. Структурный синтез. Методы дискретного программирования. Теория расписаний. Принятие решений в условиях неопределенности. Теория управления запасами. Методы динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Теория игр.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- стратегию оптимизационных исследований;
- методы построения оптимизационных моделей в условиях определенности и неопределенности;
- структуру и возможности оптимизационных модулей современных систем поддержки принятия решений и автоматизации инженерных расчетов;

**уметь:**

- реализовывать решение задач многокритериальной оптимизации в задачах проектирования и производства с применением пакетов прикладных программ, в том числе диалоговых;
- разрабатывать программное обеспечение для оптимизации проектных решений в различных областях;
- решать оптимизационные задачи в одной из современных систем поддержки принятия решений и автоматизации инженерных расчетов;

**владеть:**

- методами решения оптимизационных задач;
- навыками работы с оптимизационными модулями современных систем поддержки принятия решений и автоматизации инженерных расчетов.

**Автоматизация технологического проектирования**

Основные задачи технологического проектирования. Методология автоматизации технологического проектирования. Методы формализации задач технологического проектирования. Программно-методические средства проектирования технологических процессов. Системы автоматизированного проектирования оснастки. Характеристики и анализ использования распространённых программных продуктов автоматизации технологического проектирования.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные виды технологических задач, способы их формализации и решения;
- методологию автоматизированного проектирования объектов технологической подготовки производства;
- способы представления технологических знаний и данных;

**уметь:**

- разрабатывать программно-методические средства технологического проектирования;
- разрабатывать программно-методические средства проектирования оснастки;

**владеть навыками работы:**

- с системами технологического проектирования;
- со средствами автоматизации конструкторского проектирования.

*По направлению специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)»*

**Экономико-математические методы и модели**

Основные понятия математического моделирования социально-экономических систем. Классификация экономико-математических моделей. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Динамическая модель Леонтьева. Модель Неймана. Модель международной торговли и равновесных цен. Сетевые модели управления. Основные понятия и расчет параметров модели СПУ. Оптимизация моделей СПУ – частная и комплексная. Оптимальные экономико-математические модели линейного программирования. Задача линейного программирования и ее экономическая и геометрическая интерпретации. Симплексный метод. Теория двойственности в анализе оптимальных решений экономических задач. Транспортная задача и метод потенциалов. Простейшие детерминированные модели управления запасами. Неопределенность и основная модель управления запасами. Подходы и способы применения имитационного моделирования в экономической деятельности.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основы экономико-математических методов и моделей для решения широкого класса прикладных задач экономического анализа и прогнозирования;
- содержания этапов и методов экономико-математического моделирования;
- балансовые модели, модели линейного программирования, модели сетевого планирования и управления, модели управления запасами;

**уметь:**

- рассчитывать межотраслевой баланс, определять параметры модели Леонтьева, вектор равновесных цен и бюджеты стран для соответствующих моделей;
- определять временные параметры моделей сетевого планирования и управления;
- строить математическую модель задачи линейного программирования на основе исходных данных, решать поставленную задачу известными методами, формулировать двойственную задачу и осуществлять анализ чувствительности полученных результатов;

**владеть:**

- методами решения экономических задач с помощью математических аппарата, в том числе с использованием прикладных пакетов программ;
- приёмами и правилами представления результатов решения и анализа экономико-математических моделей.

*По направлению специальности 1-40 05 01-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)»*

### **Основы информационных технологий**

Основы организации работы пользователя и настройка операционной системы. Интегрированная система MS Office. Буфер обмена и технология OLE. Создание и обработка простых и комплексных текстовых документов. Общие понятия о компьютерных базах данных. Приёмы работы с архиваторами. Введение в компьютерную графику. Векторные графические редакторы. Редакторы растровой графики. Пакеты Photoshop, CorelDRAW. Коммуникативные форматы и протоколы. Языки гипертекстовой разметки документов HTML, XML и основы языка JavaScript. Каскадные таблицы стилей CSS. Web-редакторы. Современные информационные технологии: модели, методы и средства их реализации. Технологии обработки информации в задачах издательско-полиграфического комплекса на основе Rational Rose. Презентационные технологии в информатике.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- интегрированную систему MS Office, основы работы с буфером обмена и технологиями OLE;
- основные понятия о компьютерных базах данных на основе MS Access;
- основы векторной и растровой компьютерной графики Photoshop, CorelDRAW;
- языки разметки HTML, XML, основы языка JavaScript, каскадные таблицы стилей CSS;
- основы работы с Web-редактором;
- пакеты моделирования информационных систем на основе Rational Rose;

#### **уметь:**

- создавать простые и комплексные текстовые документы, работать с интегрированной системой MS Office, работать с буфером обмена и технологиями OLE;
- использовать MS Access для создания баз данных;
- работать со средствами компьютерной графики Photoshop, CorelDRAW;
- создавать Web-сайты с использованием языков разметки документов HTML, XML, языка JavaScript и каскадных таблиц стилей CSS;
- реализовывать модели решения задач различной сложности на основе Rational Rose;
- создавать презентационное сопровождение производственного, научного или образовательного процесса;

#### **владеть:**

- навыками организации рабочего пространства пользователя в операционной системе;
- навыками внедрения в практическую деятельность современных информационных технологий.

### **Полиграфические машины, автоматы и поточные линии**

Полиграфические машины, автоматы и поточные линии и их место в работе инженера-технолога. Формное оборудование. Оборудование для эмульсионного и роторного травления клише. Цинкорубилки. Фото и контактно-копировальное оборудование. Оборудование для обработки печатных форм. Верстально-корректирующее оборудование. Сканеры. Станки наборно-верстально-корректирующие. Пробопечатные станки. Печатное оборудование. Тигельные машины и автоматы. Машины высокой печати. Офсетные листовые и рулонные ротационные машины. Машины глубокой печати. Оборудование для специальных видов печати. Машины

бумагорезательные. Тетрадные самонаклады. Прессы печатно-позолотные. Машины вставочные. Машины проволокошвейные. Принцип построения линий по обработке книжных блоков. Линии для бесшвейного скрепления книжных блоков. Подготовка оборудования к работе. Проверка качества печати. Микроклимат и охрана труда.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- назначение и применение отдельных видов формного, печатного и брошюровочно-переплётного оборудования;
- основные узлы конструкций изучаемых машин;
- полиграфические материалы, используемые на разных типах машин;
- основные виды машинного брака и пути их устранения;
- требования техники безопасности при работе на оборудовании;

**уметь применять:**

- методику контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции;
- методику содержания оборудования;

**владеть:**

- навыками изготовления полиграфических полуфабрикатов и готовой продукции;
- технологией выполнения планово-предупредительных мероприятий;
- методикой подготовки оборудования к работе и содержания оборудования.

### ***Компьютерные мультимедийные системы в издательском деле***

Области использования компьютерных мультимедийных систем. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных мультимедийных систем. Разработка объектов анимационной графики в среде Adobe Flash. Язык программирования интерактивной графики ActionScript. Разработка интерактивных анимационных объектов на языке ActionScript. Разработка объектов трехмерной графики в среде 3ds MAX. Редактирование полигональных поверхностей и сплайновых объектов. Использование модификаторов. Использование текстур поверхностей, источников света и камер для визуализации трехмерных объектов. Внедрение объектов 3ds MAX в среду Flash для интерактивного управления на основе языка ActionScript. Имитационное моделирование динамических процессов на основе объектов 2D и 3D-графики. Организация структуры и принципы функционирования компьютерных обучающих систем. Разработка активного пользовательского интерфейса в компьютерных мультимедийных системах. Разработка интеллектуальных программных модулей для компьютерных обучающих систем. Внедрение звука и видео в анимационные фильмы. Запись, обработка и хранение звуковой и видео информации. Обработка видео в редакторе видеомонтажа Adobe Premier. Разработка динамического Web-дизайна и структуры мультимедийной системы для публикации в Интернет на основе языка JavaScript.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- возможности и методы использования компьютерных технологий, аппаратных средств вычислительной техники для обработки мультимедийной информации;
- языки программирования для создания интерактивных мультимедийных систем;
- программные средства разработки интерактивных объектов двух и трехмерной графики;

**уметь:**

- применять компьютерные технологии при обработке мультимедийной информации;
- создавать анимированные графические объекты для моделирования динамических процессов;
- создавать интерактивные мультимедийные системы с использованием языка программирования;

- моделировать динамические процессы на основе интерактивных объектов 2D и 3D-графики и языков программирования;
- записывать и обрабатывать цифровой звук, внедрять звук в анимационные фильмы;
- обрабатывать видео и владеть основами видеомонтажа;

**владеть:**

- средствами создания объектов анимационной графики;
- навыками обработки звуковой и видеоинформации;
- средствами программного управления мультимедийными объектами;
- навыками разработки интерактивных мультимедийных систем.

**Администрирование баз данных и приложений**

Архитектура приложений и реляционных систем управления базами данных (СУБД). Взаимодействие приложений и СУБД с операционной системой. Инструментарий СУБД. Массовая загрузка данных. Импорт и экспорт данных. Индексирование: кластеризованные и некластеризованные индексы, bitmap-индексы, индексы покрытия, условные индексы, функциональные индексы, полнотекстовые индексы. Кластеризация таблиц. Триггеры: before-триггеры, after-триггеры, instead of-триггеры, системные (DDL) триггеры. Задания. Материализованные представления. Поддержка XML-данных. Поддержка больших объектов. Программные интерфейсы СУБД. Управление сервером баз данных (БД). Именованные каналы в СУБД. Взаимодействие нескольких серверов: репликация данных, dblink-объекты, standby-серверы, зеркальные серверы. Построение кластеров СУБД. Принципы аутентификации и авторизации пользователей СУБД. Разработка собственных типов данных. Резервное копирование и восстановление БД. Мониторинг СУБД. Оптимизация SQL-запросов. Распределенные транзакции.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- архитектуру приложений и СУБД;
- инструментарий СУБД, принципы мониторинга СУБД, принципы оптимизации запросов к БД;
- принципы взаимодействия нескольких серверов СУБД;
- принципы обеспечения безопасности в СУБД и надежной работы сервера СУБД;

**уметь:**

- устанавливать и настраивать сервер СУБД;
- применять основной инструментарий СУБД, управлять сервером СУБД, оптимизировать работу сервера СУБД;
- создавать и настраивать объекты безопасности СУБД и приложений;
- выполнять резервное копирование БД, восстанавливать БД после сбоя;
- разрабатывать серверные и клиентские приложения СУБД;
- применять именованные каналы СУБД, организовать обмен данными между несколькими серверами;

**владеть навыками:**

- администрирования СУБД и приложениями;
- разработки серверных приложений СУБД;
- оптимизации запросов к БД;
- разработки клиентских приложений СУБД.

**Компьютерная геометрия и графика**

Основные характеристики растровых изображений. Базовые растровые алгоритмы. Стилль линии, стилль заполнения, текстура. Системы координат. Аффинные преобразования системы координат и координат объектов на плоскости и в пространстве. Мировые и экранные координаты. Видовая система координат. Основные типы проекций. Аксонометрическая



проекция. Перспективная проекция. Модели описания поверхностей. Аналитическая модель. Векторная полигональная модель. Равномерная сетка. Изолинии высоты. Визуализация объемных изображений. Каркасная визуализация. Показ с удалением невидимых точек. Сортировка граней по глубине. Метод z-буфера. Закрашивание поверхностей. Модели отражения света. Метод закрашивания Гуро. Сплаины в компьютерной графике. Кривые и поверхности Безье. Графическая библиотека OpenGL. Принцип построения и возможности библиотеки. Синтаксис команд OpenGL. Примитивы OpenGL. Списки изображений. Геометрические преобразования координат объектов OpenGL. Видовое преобразование, определение области вывода. Создание объемных изображений с использованием библиотеки OpenGL.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- базовые растровые алгоритмы;
- алгоритмы преобразования системы координат и координат объектов;
- модели описания поверхностей;
- методы визуализации объемных изображений;
- методы закрашивания поверхностей;
- принцип построения и возможности библиотеки OpenGL;

**уметь:**

- создавать двумерные и трехмерные графические изображения;
- использовать графическую библиотеку OpenGL для построения графических изображений;

**владеть:**

- навыками проектирования графических информационных систем и технологий для обеспечения деятельности издательско-полиграфического комплекса.
- навыками проведения научных исследований для использования информационных технологий, основанных на методах компьютерной графики в издательско-полиграфическом комплексе.

### ***Программирование в Интернет***

Основные технологии разработки приложений в среде Интернет. Разработка приложений на базе технологии Java Platform Enterprise Edition (Java EE): сервлетов, JSP-страниц, фильтров, библиотек тегов, web-сервисов, еjb-объектов, SMTP/POP3-клиентов, ajax-приложений. Настройка и администрирование серверов приложений Java EE. Системное программирование в среде сервера приложения Java EE. Принципы взаимодействия приложений Java EE с СУБД. Разработка приложений Java EE архитектуры MVC. Разработка приложений на базе технологии ASP.NET: разработка asp-страниц, применение серверных элементов управления, разработка web-сервисов, применение ajax-элементов управления, разработка пользовательских элементов управления, разработка тем и мастер-страниц, разработка web-сервисов. Управление сервером IIS. Принципы взаимодействия ASP.NET-приложений с СУБД. Разработка приложений ASP.NET архитектуры MVC. Технология WCF. Разработка сервисов в среде облачной операционной системы Windows Azure.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- устройство сервера приложений Java EE;
- принципы разработки приложений Java EE, ASP.NET, приложений архитектуры MVC;
- принципы разработки web-сервисов, сервисов облачных операционных систем;

**уметь:**

- разрабатывать приложения в среде сервера приложений Java EE, приложения ASP.NET; разрабатывать ajax-приложения (Java EE, ASP.NET );
- организовать взаимодействие приложений (Java EE, ASP.NET ) с СУБД;
- разрабатывать web-сервисы (Java EE, ASP.NET ), сервисы Windows Azure;

- разрабатывать приложения архитектуры MVC (Java EE, ASP.NET );

***владеть навыками разработки:***

- web-приложений, web-сервисов, сервисов Windows Azure;
- навыками разработки приложений архитектуры MVC.

***Автоматизация процессов в полиграфии***

Этапы развития систем автоматизации. Элементы теории и средства автоматического контроля технологических величин. Технические средства автоматизации. Общие сведения об автоматизации полиграфических производств. Элементы теории и устройства системы автоматического регулирования. Системы автоматизации типовых процессов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Локальные системы управления полиграфических производств. Комплексные системы управления полиграфическими производствами. Проектирование схем автоматизации технологических процессов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- основы теории, принципы действия и конструкции систем автоматизации и телемеханики, используемых в полиграфической промышленности, элементы теории автоматического контроля технологических процессов;
- современные системы автоматизированного проектирования, прикладное программное обеспечение в области задач данной специализации;

***уметь:***

- использовать принципы проектирования систем автоматизации технологических процессов на уровне функциональных схем;
- применять методы расчета параметров устройств автоматизации полиграфического оборудования, технические средства автоматического управления технологическими процессами;
- использовать методики тестирования систем автоматизации технологических процессов полиграфического производства, алгоритмы автоматического управления;
- использовать правила устройства технологического и электрооборудования полиграфических машин и автоматов и правила техники безопасности при их эксплуатации;

***владеть:***

- практическими навыками работы с аппаратурой и элементами систем автоматизации в полиграфической промышленности, с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации;
- методиками поверки и тестирования контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации в полиграфической промышленности.

***Системы и технологии интеллектуальной обработки данных***

Математическое, лингвистическое, информационное, семантическое, программное и техническое обеспечение систем интеллектуальной обработки данных (ИОД). Подготовка, просмотр и анализ данных. Математический анализ для выявления закономерностей и тенденций, существующих в данных. Создание структуры интеллектуального анализа данных. Создание и проверка моделей. Управление структурами и моделями интеллектуального управления данными. Системы Data Mining. Службы и сервисы Microsoft SQL Server Analysis Services. Конструктор интеллектуального анализа данных в среде SQL Server Data Tools (SSDT) для управления и обработки моделей в структуре интеллектуального анализа данных. Применение нейросетевых технологий в системах ИОД.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- принципы организации современных ИОД, основы и технологии их разработки;

- основы проектирования, методы и технологии программной разработки, инструментальные средства ИОД;

**уметь:**

- проводить функциональный и информационный анализ соответствующих задач в области ИОД и использовать современные технологии для организации их анализа и проектирования;
- моделировать, проектировать и программировать ИОД на основе применения компонентных технологий;

**владеть:**

- знаниями и практическими навыками для проектирования, разработки, развертывания и обслуживания ИОД.

*По направлению специальности 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)»*

**Технологии проектирования информационных систем**

Понятия информационная система (ИС), технология, информационная технология (ИТ). Классификация программного обеспечения (ПО) и средств его разработки. Модели жизненного цикла (ЖЦ) информационных систем (ИС), влияние модели ЖЦ ИС на характеристики проекта. Технологии проектирования сложного программного обеспечения информационных систем для повышения качества и производительности труда программиста. Классические методологии проектирования программного обеспечения. Структурный системный анализ и проектирование с использованием IDEEF-диаграмм и современные CASE-средства его поддержки. Структурные методологии и их классификация. Построение ER-моделей данных и CASE-средства его поддержки. Приемы объектно-ориентированного анализа и проектирования с использованием современных UML-диаграмм и CASE-средств. Основы компонентно-ориентированного программирования.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- классические методологии проектирования программного обеспечения;
- современные методологии и технологии проектирования программного обеспечения;
- современные CASE-средства и CASE-методологии проектирования программного обеспечения;

**уметь:**

- использовать современные методологии проектирования программ при разработке сложных программных продуктов;
- проектировать программы в среде современных CASE-средств;

**владеть:**

- современными методологиями и технологиями проектирования программного обеспечения информационных систем;
- навыками проектирования сложных программ с использованием современных CASE-средств.

**Распределенная и параллельная обработка данных**

Распределенная система. Параллельная система. Закон Амдала. Ускорение решения задачи в распределенной параллельной системе. Последовательные операции. Параллельные операции. Обмен данными. Сетевой закон Амдала. Синхронное и асинхронное планирование. Планирование вычислений в параллельной распределенной системе. Стратегии планирования. Последовательно-параллельное планирование. Сведение планирования к задаче целочисленного линейного программирования. Минимизация ресурсов при заданном времени реализации плана. Стратегии и планирование графа задач с учетом обмена данными. Назначение задач на процессоры. Модель разнородной распределенной системы. Назначение задач и данных на узлы. Дерево поиска. Языки

и инструменты программирования распределенной и параллельной обработки данных. Интерфейсы передачи сообщений. Технологические стандарты написания распределённых приложений. Теория интерфейсов. Язык IDL. Фабрики классов. Включение и агрегирование компонентов. Локальный вызов процедуры. Локальный сервер. Удаленный вызов процедуры. Удаленный сервер.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- базовые модели распределенных и параллельных систем;
- стратегии и алгоритмы планирования распределенных/параллельных вычислений;
- средства программирования распределенных/параллельных вычислений;

**уметь:**

- разрабатывать и программировать распределенные/параллельные приложения;

**владеть:**

- современными средствами разработки распределенных/ параллельных архитектур;
- навыками разработки алгоритмов распределенной/параллельной обработки данных.
- навыками использования распределенных/параллельных систем для решения инженерных задач.

### ***Системы управления базами данных***

Клиент/серверные технологии в обработке данных. Надежность систем обработки данных. Основные принципы обеспечения безопасности базы данных. Методы аварийного восстановления для защиты базы данных. Управление базой данных. Компоненты и реализации языка SQL в промышленных СУБД. Программные объекты. Управление ходом выполнения. Использование курсоров. Хранимые процедуры и функции. Триггеры. Управление транзакциями. Интерфейс информационных систем. Проектирование форм, меню. Генератор отчетов. Планировщик заданий. Интеграция информации. Технологии распределенного хранения данных, технологии тиражирования данных. Перенос базы данных на другие системы. Репликации базы данных. Объектные базы данных. Интеграция баз данных в Web.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- подходы, методы и средства построения больших информационных систем;
- методы и инструментарий моделирования данных;
- язык SQL и его реализации в промышленных СУБД;
- современные системы ведения проектов;
- особенности интерфейсов прикладного программирования приложений баз данных;

**уметь:**

- применять средства СУБД для управления информацией в базе;
- работать с базами данных, используя SQL-запросы;
- моделировать процессы обработки данных;

**владеть:**

- навыками реализации и управления базами данных;
- технологиями построения запросов;
- средствами разработки приложений по управлению базами данных.

### ***Методы и алгоритмы обработки изображений***

Свойства зрительной системы человека. Формирование и представление изображений. Методы улучшения изображений. Фильтрация изображений. Сегментация изображений. Выделение контуров. Утоньшение изображений. Векторизация. Сжатие изображений. Алгоритмы выделения признаков изображения. Распознавание изображений. Анализ признаков, используемых для распознавания изображений. Анализ сцен. Современные системы и технологии обработки изображений.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- элементы прикладной теории обработки изображений и распознавания образов;
- основные методы обработки и анализа изображений;
- особенности создания распознающих систем различного назначения;

**уметь:**

- проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор типа и архитектуры системы обработки и анализа изображений для решения поставленной задачи;
- выполнять программную реализацию выбранного типа системы обработки и анализа, проводить ее тестирование;

**владеть:**

- фундаментальными знаниями и практическими навыками в области анализа и преобразования изображений;
- навыками программирования, отладки и решения на ЭВМ конкретных задач обработки и распознавания двумерных и трехмерных изображений.

### ***Тестирование и отладка программного обеспечения***

Роль и место тестирования в жизненном цикле разработки программ. Процесс разработки требований. Модульное тестирование. Объектно-ориентированное тестирование. Автоматизация модульного тестирования. Планирование функционального тестирования. Динамическое тестирование. Программная ошибка, ее свойства и категории. Жизненный цикл ошибки. Системы документирования и отслеживания ошибок. Отчеты об ошибках. Приемочное, критическое, углубленное тестирование. Контрольные перечни. Средства автоматизации функционального тестирования. Отладка программного обеспечения. Статическое тестирование. Инсталляционное тестирование. Тестирование безопасности. Тестирование удобства использования. Кроссбраузерное и кроссплатформенное тестирование. Тестирование производительности.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- этапы разработки и тестирования программных продуктов;
- теоретические основы модульного, статического, динамического и автоматизированного тестирования программного обеспечения;
- правила отладки программного обеспечения;

**уметь:**

- анализировать требования к программным продуктам;
- разрабатывать и реализовывать тестовые случаи для ручного и автоматизированного тестирования;
- документировать и исправлять ошибки, найденные в процессе тестирования;

**владеть:**

- основными приемами модульного, статического, динамического и автоматизированного тестирования.

*По направлению специальности 1-40 05 01-05 «Информационные системы и технологии (в управлении)»*

### ***Архитектура компьютеров и вычислительных систем***

Понятие архитектуры компьютера. Многоуровневая компьютерная организация. Семейства компьютеров. Организация вычислительных систем. Процессоры. Основная память. Магнитные диски. Процесс ввода-вывода. Цифровой логический уровень архитектуры. Основные цифровые логические схемы. Память. Микросхемы процессоров. Шины. Средства сопряжения. Микроархитектурный уровень архитектуры. Тракт данных. Микрокоманды. Управление микрокомандами. Микрокоманды и их запись. Уровень архитектуры команд. Модели памяти.

Регистры. Форматы и типы команд. Способы адресации. Поток управления и переходы. Процедуры. Сопрограммы. Ловушки. Прерывания. Уровень архитектуры языка ассемблера. Директивы. Макроопределения, макровыводы и макрорасширения. Процесс ассемблирования. Задачи компоновщика. Структура объектного модуля. Вычислительные сети. Эталонная модель сети. Топология локальных сетей. Архитектуры компьютеров и сетей параллельного действия. Информационные модели. Массивно-параллельные процессоры. Векторные процессоры. Мультипроцессорные системы с памятью совместного использования.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- устройство процессора, назначение его основных блоков и входов/выходов, механизмы управления обработкой команд;
- систему команд, форматы команд и данных, их размещение в памяти компьютера;
- организацию памяти компьютеров, назначение сегментов, организацию стека и буферов ввода-вывода;

**уметь:**

- характеризовать различные варианты организации и устройства компьютеров и вычислительных систем;
- анализировать класс решаемых задач и возможности применения конкретной архитектуры компьютера;
- проектировать алгоритмы выполнения операций;
- разрабатывать параллельные алгоритмы построения вычислительных систем;

**владеть:**

- способами построения архитектур компьютеров;
- системой команд их форматами и способами размещения в памяти;
- способами построения основных логических устройств компьютера;
- методикой логического проектирования основных вычислительных узлов компьютера;
- основами программирования на Ассемблере;
- топологиями построения вычислительных систем.

### ***Теория электрических цепей***

Теория электрических цепей и электромагнитного поля: законы теории электрических и магнитных цепей, основные понятия и законы электромагнитного поля. Теория линейных электрических цепей: свойства и эквивалентные параметры электрических цепей при синусоидальных токах, методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальном и постоянном токах, резонансные явления и частотные характеристики, расчет трехфазных цепей, расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных токах, переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета, четырехполюсники и многополюсники, синтез электрических цепей, электрические цепи с распределенными параметрами. Теория нелинейных электрических и магнитных цепей: элементы нелинейных электрических цепей, установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы их расчета, элементы теории колебаний и методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях, электрические машины.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- свойства и методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей;
- методы синтеза линейных электрических цепей;
- свойства и методы анализа магнитных цепей;

**уметь:**

- использовать методы расчета и анализа электрических цепей;
- составлять и анализировать схемы замещения электротехнических устройств и систем;

- выполнять экспериментальные исследования процессов в электрических и магнитных цепях;

**владеть:**

- методами расчета электрических сетей;
- методами выбора параметров электрических сетей.

**Основы теории управления**

Понятие управления. Алгоритмы. Моделирование. Модели систем. Информационные системы. Дискретные следящие системы. Функциональное и организационно-ресурсное структурирование. Системы организационного управления (СОУ). Функциональные ресурсы, активы, бюджеты. Типовые законы управления. Обобщенные типовые законы ресурсного управления. Риски. Обобщенное возмущение. Устойчивость. Управленческие решения. Модельный анализ эффективности. Методы и модели принятия решений. Мотивационное управление. Власть. Лидерство. Мотивационное восприятие. Управление конфликтами и стрессами. Управление персоналом.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать**

- свойства и принципы построения систем управления;
- методы и способы анализа эффективности управления;
- технологии принятия управленческих решений по эффективному организационно-ресурсному управлению, информационному обеспечению.

**уметь**

- конструировать феноменологические модели информационных систем и систем управления с отражением основных функций, принципов и свойств управления;
- структурировать формализованные модели информационных систем и систем управления и применять процессные, системные, ситуационные, а также количественные подходы к анализу и прогнозированию эффективности управленческих решений;

**владеть:**

- методами и способами построения систем управления, анализа эффективности управления;
- методами и навыкам организационного управления.

**Производственные технологии**

Научно-технические отрасли машиностроения: радио- и электронная промышленность, приборостроение, электротехническая и оптико-механическая промышленность. Выпускаемая продукция и ее основные характеристики. Классификация и основные свойства конструкционных материалов. Физико-химические и потребительские свойства материалов по технико-экономическим показателям и условиям применения. Конструкционные материалы. Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов. Цветные сплавы на основе меди и алюминия. Диэлектрические материалы (пластмассы, резины, стекла, керамика). Классификация методов формообразования и оценка качества. Точность обработки и шероховатость поверхности. Общие представления о направлениях разработки и применения инновационных технологий. Электрофизические методы обработки, их особенности и преимущества. Электроэрозионная обработка, электроннолучевая технология, основы плазменной технологии, лазерная обработка, ультразвуковая технология и оборудование. Основные понятия об изделиях электроники, элементной базе и аппаратуре. Представления о микроминиатюризации аппаратуры, направления и этапы её развития. Роль разработок в области тонких плёнок и полупроводников в развитии технологии микросхем. Принципы интегральной технологии. Термины и определения. Понятие о микросхемах, их классификация. Роль высоких технологий в развитии вычислительной техники. Технология гибридных микросхем. Типовые технологические процессы. Полупроводниковые интегральные микросхемы: принципиальные структуры элементов, исходные полупроводниковые

материалы. Маршрутные технологические процессы изготовления полупроводниковых микросхем. Основные представления о нанотехнологии. Технология электронных узлов на печатных платах.

*В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:*

**знать:**

- техническую терминологию в рамках учебной программы;
- основы производственных технологий важнейших отраслей машиностроительного комплекса промышленности Беларуси;
- перспективные инновационные методы обработки конструкционных материалов;
- конструкции элементов микросхем и методы расчёта их параметров;
- современные технологические процессы изготовления изделий микроэлектроники;

**уметь:**

- разрабатывать технологические процессы изготовления деталей и сборки сложных изделий;
- разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления основных изделий микроэлектроники;
- проводить технико-экономический анализ технологических процессов;

**владеть:**

- принципами разработки технологических процессов изготовления изделий электронной техники;
- навыками расчёта основных параметров элементов микросхем;
- методами определения эксплуатационных характеристик специфических материалов и изделий микро- и наноэлектроники с целью создания новых структур и совершенствования технологии их изготовления.

*По направлению специальности 1-40 05 01-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)»*

**Науки о Земле**

Закономерности строения, развития, свойств и пространственной дифференциации географической оболочки. Физические процессы, определяющие строение и динамику атмосферы. Термодинамика атмосферы. Состав, строение и особенности циркуляции атмосферы. Основные законы, определяющие пространственное изменение давления, температуры, влажности и других метеорологических величин. Процессы преобразования солнечной радиации и воды в атмосфере. Географические факторы климатообразования и причины изменения климата.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- методы изучения геосферы;
- закономерности и свойства географической оболочки;
- основные закономерности движения атмосферы, особенности распространения различных загрязнений в атмосфере;
- основные законы, определяющие пространственное изменение давления, температуры, влажности и других метеорологических величин;

**уметь:**

- решать задачи, характеризующие свойства географической оболочки;
- составлять климатические характеристики отдельных географических пунктов и территорий;
- использовать данные о погоде и климате для решения прикладных задач;
- использовать полученные данные для анализа и прогноза миграции загрязняющих веществ в различных экосистемах и по пищевым цепям;
- оценивать влияние климатических особенностей на распространение загрязнений;



**владеть:**

- методами математического моделирования процессов, протекающих в окружающей среде.

**Мониторинг окружающей среды**

Система мониторинга окружающей среды. Нормативно-законодательная, методическая и измерительная база мониторинга. Виды, источники, классификация загрязнения. Методы исследований. Приборы и оборудование для отбора и анализа проб. Оценка загрязнения окружающей среды, ее влияния на здоровье населения. Мониторинг состояния водных ресурсов, лесного фонда, сельскохозяйственных земель, геологической среды, биологических ресурсов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- принципы создания системы мониторинга;
- основные параметры загрязнения природной среды;
- закономерности влияния физико-химических и метеорологических факторов на загрязнение природной среды;

**уметь:**

- планировать основные этапы мониторинга окружающей среды;
- использовать основные методики определения загрязняющих веществ в поверхностных и сточных водах, воздухе и почве;
- анализировать и обрабатывать полученные результаты;

**владеть:**

- законодательными основами организации экологических мониторингов;
- технологией создания и ведения экологических кадастров.

**Аэрокосмические методы исследования**

Аэрокосмические методы в изучении природной среды. Физические основы и природные условия формирования аэрокосмического изображения. Основные свойства аэрокосмических снимков. Электромагнитный спектр. Солнечное излучение и его отражение объектами зеленой поверхности. Характеристика собственного излучения Земли. Структура аэрокосмического изображения, ее связь с географическими особенностями местности и разрешением снимков. Информационные, геометрические, стереоскопические и радиометрические свойства снимков. Носители съемочной аппаратуры. Виды аэрокосмических съемок. Теоретические основы, технологии и методы дешифрирования снимков. Основные направления применения аэрокосмических методов в изучении природной среды

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные виды аэрокосмических съемок и их возможности использования в географических исследованиях;
- факторы, влияющие на формирование изображения на аэрокосмических снимках;
- изобразительные, информационные, геометрические, стереоскопические и радиометрические свойства снимков;

**уметь:**

- подбирать снимки в зависимости от решаемых задач, оптимальных сроков съемки, масштаба и пространственного разрешения;
- определять масштаб аэрокосмических снимков;
- извлекать тематическую информацию из снимков.

**владеть:**

- методами анализа аэрокосмических снимков;
- основными методами дешифрирования снимков;
- способами привязки аэрокосмических снимков к географическим картам.

**Анализ пространственно-распределенных данных**

Вероятность, распределение вероятностей. Значимость. Описание выборки. Пространственная статистика. Центральная тенденция в распределении точечных объектов. Дисперсия. Структура расположения объектов. Пространственные связи. Анализ ближайших соседей. Анализ квадратов. Коэффициент Морана. Методы геостатистики. Методы пространственной интерполяции. Полувариограмма. Пространственная зависимость данных. Модели полувариограмм. Структурный анализ. Точечный кригинг. Универсальный кригинг. Дрифт. Индикаторный кригинг.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать**

- способы представления пространственно-временной информации;
- математическое описание пространственно распределенных данных;
- статистические методы анализа и интерпретации пространственно распределенных данных;

**уметь**

- использовать методы представления пространственно-временной информации и математического описания пространственно распределенных данных;
- использовать статистические методы анализа и интерпретации пространственно распределенных данных;
- использовать стандартные математические пакеты для математического описания пространственно распределенных данных и статистического анализа и интерпретации пространственно распределенных данных;

**владеть**

- методами статистического анализа и интерпретации пространственно-распределенных данных;
- стандартными и специализированными математическими пакетами для математического описания пространственно распределенных данных, статистического анализа и интерпретации пространственно распределенных данных.

*Дисциплины направления специальности 1-40 05 01-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)»*

**Анатомия и физиология человека**

Анатомические термины и номенклатура. Остеология. Артрология. Миология. Спланхнология. Пищеварительная система. Дыхательная система. Мочеполовая система. Половые органы. Эндокринные железы. Ангиология. Сердечно-сосудистая система. Лимфатическая система. Органы кроветворения и иммунной системы. Неврология. Спинной мозг. Головной мозг. Периферическая и вегетативная нервная система. Эстеziология. Орган зрения. Преддверно-улитковый орган. Орган обоняния. Орган вкуса. Общий покров. Общие закономерности физиологии. Обмен веществ и энергии. Механизмы передачи информации в нервной системе и механизмы мышечного сокращения. Физиология нервной системы, ВНД. Сенсорные системы. Эндокринная система, репродуктивная функция организма. Физиология дыхания, пищеварения. Водно-солевой обмен. Стресс. Основные закономерности физиологических адаптаций. Физиология старения. Физиологические основы здорового образа жизни.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- анатомию органов, систем и аппаратов, их строение и основные функции, анатомические термины;
- основные характеристики физиологических и патологических состояний организма;
- основные показатели функционирования организма на молекулярном, клеточном, органном, системном уровнях;

**уметь:**

- определять доступные костные образования и рельефно выступающие мышцы;

- определять проекции внутренних органов на поверхность тела, границы легких, сердца и печени;

**владеть:**

- навыками пальпации пульса;
- физиологическими основами здорового образа жизни.

**Общественное здоровье и здравоохранение**

Общественное здоровье и здравоохранение как наука о закономерностях общественного здоровья, способах его охраны и улучшения. Государственная политика в области охраны здоровья населения. Социальные и биологические закономерности здоровья населения. Медицинская статистика как основной метод изучения общественного здоровья. Медико-социальные аспекты демографических процессов. Воспроизводство населения. Заболеваемость населения как показатель общественного здоровья. Важнейшие массовые неэпидемические болезни и их социально-медицинское значение. Физическое развитие населения. Современные формы здравоохранения. Теоретические и организационные основы управления здравоохранением на различных уровнях. Основы организации лечебно-профилактической работы с населением.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основы политики государства в области здравоохранения;
- современные методы изучения здоровья населения;
- основы организации лечебно-профилактической помощи населению;

**уметь:**

- применять статистический метод в изучении и прогнозировании показателей здоровья населения;
- рассчитывать и оценивать относительные показатели, средние величины, достоверность результатов статистического исследования;
- давать оценку общественного здоровья на основании расчетов и анализа показателей естественного движения населения, заболеваемости, физического развития;

**владеть:**

- методы расчета статистических показателей здоровья населения.

**Диагностика и лечение заболеваний**

Введение в кардиологию. Методы исследования кардиологических больных. Введение в пульмонологию. Основы лабораторной и лучевой диагностики в пульмонологии. Инструментальная диагностика в пульмонологии. Заболевания нервной системы. Сосудистые заболевания головного мозга. Черепно-мозговая и спинная травма. Новообразования центральной нервной системы. Технические и компьютерные методы диагностики. Введение в гастроэнтерологию. Основные симптомы и синдромы при заболеваниях печени и желчевыводящих путей. Радиационные и токсические поражения почек. Острая почечная недостаточность. Методы и инструменты диагностики гастроэнтерологических заболеваний. Введение в гематологию. Методы клинической гематологии, применяемые при исследовании периферической крови. Прижизненное исследование костного мозга. Введение в эндокринологию. Радиационная эндокринология. Технические методы диагностики. Введение в онкологию. Современные классификации онкологических заболеваний. Методы диагностики в клинической онкологии. Лабораторные, рентгенодиагностические, радиоизотопные, эндоскопические, морфологические и иммунологические методы исследования. Роль медицинских информационных систем в диагностике заболеваний. Технологии информационной поддержки медицинских специалистов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные лабораторные данные для диагностики некоторых внутренних болезней;
- основные молекулярно-клеточные механизмы действия гормонов;

- основные закономерности патогенеза болезней человека, связанных с патологией эндокринных желез;
- основные закономерности развития клинических симптомов при инфекционных болезнях;
- основные принципы диагностики и лечения злокачественных новообразований органов;

**уметь:**

- применять результаты лабораторного и инструментального исследования для классификации основных форм внутренних болезней;
- автоматизировать анализ механизмов действия гормонов на клеточном и системном уровнях для проведения мониторинга заместительной гормональной терапии у пациентов с патологией эндокринной системы;

**владеть:**

- технологиями использования программного обеспечения приборов клиничко-лабораторного мониторинга для оптимизации диагностического поиска, анализа биохимической лабораторной диагностики, анализа общеклинической лабораторной диагностики;
- технологией применения компьютерного лабораторного оборудования для выполнения статистической обработки результатов лабораторных анализов.

**Анализ медико-биологических данных**

Общий подход к построению исследования в доказательной медицине. Основные типы дизайна исследований. Переменные исследования и типы данных. Гипотеза исследования. Сбор данных. Основные виды распределений. Предварительный анализ данных. Унивариантный анализ. Бивариантный анализ. Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Анализ выживаемости. Выбор предикторов для модели. Построение регрессионных моделей. Использование результатов моделирования для прогноза. Дисперсионный анализ с повторяющимися измерениями. Уровень значимости и доверительные интервалы.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- особенности и основные виды статистических исследований в медицине;
- основы дизайна исследований;
- понятие уровня значимости;
- основные характеристики данных в предварительном анализе;
- основы унивариантного и бивариантного анализа;

**уметь:**

- проводить дизайн исследований;
- проводить анализ рисков при множественных исходах и нескольких уровнях фактора, оценивать мощность исследования и проводить расчет объемов выборок, выполнять графическое представление данных, рассчитывать статистические коэффициенты, проводить анализ выживаемости, оценивать уровень значимости и доверительные интервалы;

**владеть:**

- современными методами дизайна исследований и статистической обработки медицинских данных;
- специализированными программными продуктами;
- навыками организации статистических вычислений.

**Медицинская физика**

Внешние физические воздействия, оказывающие влияние на организм человека. Физические свойства биоматериалов. Механика сердца. Биомеханика сосудистой системы, дыхательных

путей, зрения и слуха, вестибулярного аппарата. Современные методы клинической лучевой диагностики структурной патологии организма. Функционально-диагностические исследования сердечно-сосудистой системы, легких и головного мозга. Автоматизированные биохимические и гематологические исследования. Реологические свойства крови.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой и ядерной физики, оптики (волновые и квантовые представления о природе света, интерференцию, дифракцию, поляризацию света), для грамотного понимания физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования биосистем;
- механизмы действия вредных экологических и профессиональных физических факторов на организм человека, принципы профилактики и контроля;
- принципы экспериментального исследования физических свойств биоматериалов *in vitro*;
- действующие физические модели органов зрения, слуха, вестибулярного аппарата и речеобразования, систем кровообращения и дыхания, системы тепло- массообмена в организме.

**уметь:**

- применять полученные знания в сфере медицины для анализа состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний;
- применять полученные знания для анализа диагностически выявляемых изменений физических свойств органов, организменных систем и физиологических процессов;

**владеть:**

- распространенными лабораторными, инструментальными и функциональными методами исследований, оценивать их результаты;
- навыками решения типовых задач моделирования физических свойств биоматериалов и физиологических процессов.

*По направлению специальности 1-40 05 01-08 «Информационные системы и технологии (в логистике)»*

***Теоретико-методологические основы логистики***

Логистика, ключевые понятия и определения, сущность, основные объекты, взаимосвязь с другими отраслями научных знаний и сферами экономики. Эволюция логистической концепции. Миссия, стратегия и тактика логистики. Цели, задачи и ключевые проблемы логистики. Процессный подход и системность, методы, технологии и средства решения задач. Структурообразующие элементы логистики: логистические звенья, цепи, каналы, сети, системы. Методы и факторы классификации и классификационные области логистики. Видовая логистика, уровни и объекты логистического управления. Логистика снабжения, распределения, складирования, логистика транспортировки. Понятие и виды логистических потоков. Материальный поток. Сервисные, финансовые и информационные потоки логистики. Роль информационных потоков в решении логистических задач. Логистические операции, процессы, функции и циклы. Логистические затраты. Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Задачи распределения ресурсов. Прогнозирование, планирование, организация, контроль анализ и регулирование в логистике. Риски и управления рисками.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- концепцию, основные термины и определения, этапы и законы развития логистики;
- суть процессного и системного подходов в решениях логистических задач;
- факторы и методы классификации, особенности классов видовой логистики;

- базовые функции управления, принципы прогнозирования и планирования в логистике;
- основы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа;
- методы определения и оценки рисков, принятия управленческих решений;

**уметь:**

- применять полученные знания для процессов анализа, планирования, прогнозирования и решения задач логистики в профессиональной деятельности;
- выполнять работы по проектированию логистических процессов;
- рассчитывать и обосновывать затраты и бюджет на логистику;
- оценивать и контролировать качество функционирования логистических систем;
- применять информационные технологии для сбора информации и пакеты прикладных программ для решения логистических и производственных задач;
- рассчитывать и управлять ресурсами логистических систем и элементов таких систем;

**владеть:**

- методами организации логистической деятельности на основе процессного подхода и типовых решений профессиональных задач;
- методами и приемами классификации и разработки решений задач видовой логистики;
- методологией оценки эффективности функционирования логистической системы;
- методами применения функционально-стоимостного анализа и оценки рисков в решениях логистических задач.

***Экономико-математические и инструментальные методы и модели в решениях задач логистики***

Основные понятия математического моделирования и особенности их применения в решениях задач логистики. Классификация экономико-математических моделей, базовые методы и модели в решениях задач логистики. Сетевые модели управления, особенности их использования в задачах логистики. Оптимизационные модели и методы принятия решений в задачах видовой логистики, логистических системах и сетях. Классическая задача оптимального позиционирования распределительного центра. Многокритериальная оптимизация. Усложненные задачи транспортного типа для решения логистических задач. Задача о назначениях. Математические методы решения задач логистики запасов. Модели стратегий управления запасами. Задачи теории расписаний. Динамические системы с управлением в решениях логистических задачах. Эвристические решения и алгоритмы в задачах логистики. Методы имитационного моделирования, как инструменты решения комплексных логистических задач.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основы экономико-математических методов и моделей для решения задач логистики;
- статическое и динамическое представление моделируемых систем;

**уметь:**

- проводить оптимизацию комплекса операций в логистических сетях;
- находить основные параметры модели управления запасами;
- делать оценку, рассчитывать затраты в решениях задач логистики;
- проводить оптимизацию логистических систем и решений видовой логистики;
- строить и использовать имитационные модели для решения задач логистики;

**владеть:**

- логикой математического мышления и навыками формулирования прикладных экономико-математических моделей для решения задач логистики;
- методами решения логистических задач с помощью математических аппарата, в том числе с использованием прикладных пакетов программ;
- методами принятия оптимальных решений в задачах логистики и управления.

**Логистические сети и системы**

Фундаментальные концепции логистики. Интегрирующая роль и синергетический эффект логистики. Логистические сети: понятие, назначение и применение, основные свойства, особенности и решаемые задачи. Элементы сети, методы и инструментальные средства проектирования логистических звеньев и сетей. Планирование и прогнозирование и управление в логистических сетях. Понятие Логистической системы (ЛС), базовые принципы и методы организации. Теоретические основы, принципы построения и классификация логистических систем. Основные модели методы моделирования и базовые элементы логистической системы. Информационные технологии логистики. Глобализация и интеграционные тенденции в логистических системах. Становление и развитие новых логистических концепций.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- базовые концепции, методологические принципы и теоретические основы современной логистики;
- принципы классификации логистических систем и методы их интеграции;
- методы, средства и приемы моделирования и поддержания целостности логистических систем;

**уметь:**

- проводить анализ, выделять процессы, предлагать и обосновывать необходимость создания логистических систем;
- формировать рациональные сети и системы, определять эффективный выбор технологий для организации логистических систем и сетей распределения;
- ориентироваться в современных тенденциях и технологиях развития информационных систем, и применять их для поддержки логистических систем и сетей распределения;

**владеть:**

- основными принципами, методами и инструментами моделирования и разработки логистических звеньев, цепей, систем и сетей;
- методами и инструментами распределения ресурсов, технологиями и средствами разработки автоматизированной поддержки логистических процессов.

**Разработка программных приложений для задач логистики**

Основные принципы и особенности разработки объектно-ориентированных приложений. Специфика и методы разработки программных решений задач логистики. Технологические и инструментальные средства выбранной платформы, программные компоненты, средства и методы разработки программ. Методы и специфика разработки клиентских приложений и интерфейса пользователя. Работа с базами данных и особенности их использования в задачах логистики. Локальные и распределенные приложения. Технологические и программные средства реализации удаленных вызовов. Средства статического и динамического связывания. Программирование решений для эффективных алгоритмов задач логистики.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- архитектуру, инструментальные средства и язык программирования приложений выбранной платформы;
- методы проектирования программ и программных систем, особенности разработки сетевых приложений, интерфейсов БД, вызовов удаленных ресурсов;
- технологии и средства реализации на основе компонентных платформ, современных интерфейсов пользователя, промежуточных программных средств и серверных приложений с учетом специфики задач логистики;
- методы разработки задач «с нуля» и адаптации существующих разработок в решениях логистических задач;

**уметь:**

- проектировать и разрабатывать программные решения логистических задач;
- разрабатывать программные интерфейсы и бизнес-логику решаемых задач на основе современных компонентных средств и программных технологий выбранной платформы;
- разрабатывать программные решения с применением развитых современных СУБД и технологий доступа к данным;
- адаптировать, проводить модернизацию и реинжиниринг программных средств для решения задач профессиональной деятельности;

***владеть:***

- методами и технологиями разработки современных объектно-ориентированных программ для решения задач логистики;
- технологией и средствами конструирования программ на основе поставляемых библиотек и инструментальных средств разработки выбранной платформы;
- методами и средствами организации взаимодействия и обработки данных с использованием современных СУБД;
- приемами и средствами отладки и модернизации разрабатываемых программ и систем автоматизированной поддержки решений задач логистики.

***Управления качеством в логистике***

Качество, парадигма качества, концепция и теоретические основы, многоаспектность и этапы эволюционного развития. Современные представления о качестве. Качество и управление. Менеджмент качества. Теория Всеобщего менеджмента качества (Total Quality Management–TQM). Традиционный менеджмент и TQM. TQM и логистика, инновационный и логистический менеджмент. Систем качества, методы, технологии и стандарты качества. Логистический менеджмент и управление качеством в цепях поставок. Факторы и проблемы качества в цепях поставок. Риски, стратегии и методы оценки рисков. Мониторинг в управлении цепями поставок. Стратегия непрерывного совершенствования и достижения качества логистических процессов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- основы теории качества, современное представление, системы и стандарты качества;
- основы TQM, методы принятия управленческих решений в области качества, стратегическое и оперативное управления и качество логистических процессов;
- риски в области логистического управления и управления качеством, методы оценки и уменьшение последствий, совершенствование качества логистического сервиса;

***уметь:***

- применять методы TQM для организации и усовершенствования логистических процессов;
- планировать, разрабатывать и поддерживать процессы управления качеством;
- осуществлять аудит на соответствие процессов стандартам и системам качества;
- применять статистические инструменты для мониторинга и совершенствования качества;
- рассчитывать риски и разрабатывать стратегии минимизации возможных негативных последствий и совершенствования процессов логистических систем;

***владеть:***

- методами управления качеством и основ логистического менеджмента;
- техникой разработки схем и систем управления качеством логистических процессов на основе принципов TQM и стандартов качества;
- инструментальными средствами и приемами организации и проведения мониторинга, методами статистической обработки результатов;
- методами и приемами получения данных удовлетворенности потребителей и методиками совершенствования систем управления качеством.



### ***Управление цепями поставок***

Базовая и инновационная логистика. Эволюция концепции управления цепями поставок (Supply Chain Management - SCM). Источники и формирующие составляющие. Современные стратегические концепции и проблемы планирования и управления в SCM. Интегрированная логистика как основа развития идеологии управления цепями поставок. Координационная функция, основные задачи и эффективность SCM. SCM как концепция поддержки корпоративной стратегии фирмы, развитие логистических компаний. Управление сетевой структурой, логистикой перемещения ресурсов в SCM Логистические центры как координационное звено цепи поставок. Управление рисками при внедрении и использовании SCM.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- этапы и закономерности эволюционного развития, методологию, понятийный аппарат и терминологию управления цепями поставок SCM;
- основные средства и методы моделирования системных логистических процессов, создания логической инфраструктуры и SCM;
- методы управления рисками при внедрении SCM и интегрированной информационной поддержки инфраструктуры;

***уметь:***

- классифицировать цепи поставок, осуществлять выбор структуры и разрабатывать оптимальные модели, применять инструментальные средства и системы моделирования;
- разрабатывать постановки задач, обоснования, алгоритмы и методы проектирования, создавать сетевые структуры для SCM;
- выявлять факторы и применять методы снижения рисков в SCM;

***владеть:***

- знаниями и приемами разработки целей, стратегий и задач логистики, элементов логистических систем, сетей и цепей поставок;
- методами и средствами планирования и управления в SCM;
- методами снижения неопределенности и рисков в цепях поставок.

### ***Проектирование информационных систем логистики***

Общие вопросы теории и практики проектирования информационных систем (ИС), особенности разработки ИС в задачах логистики. Методы и инструменты создания распределенных ИС: моделирования, проектирования и программной реализации. Промежуточные среды и средства интеграции. Особенности разработки приложений уровня предприятия. Применение WEB-сервисов и систем согласования. Основные объекты, элементы и средства в задачах автоматизации логистических процессов. Системы комплексной автоматизации. Методы и средства интеграции функциональных подсистем для решения задач в логистических звеньях, сетях и цепях поставок.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- принципы организации современных распределенных информационных систем, основы и технологии их разработки и особенности разработки для решения задач логистики;
- методы и средства разработки распределенных информационных и корпоративных систем на основе Web-технологий;
- особенности разработки программного обеспечения в функциональных подсистемах, цепях и звеньях логистики, специализированные ИС решения логистических задач.

***уметь:***

- применять методы и инструментальные средства для разработки архитектурных решений и проектных описаний разрабатываемых ИС;

- моделировать, проектировать и программировать распределенные ИС для решения логистических задач;
- выполнять реинжиниринг, модернизацию и адаптацию, существующих систем для решения профессиональных задач;

**владеть:**

- базовыми принципами, теорией и методами моделирования и проектирования, технологиями и средствами программной реализации распределенных систем;
- техникой и методами выбора и обоснования реализующих платформ и средств разработки для задач интегрированной логистики;
- методами согласования, конфигурирования и адаптации типовых унифицированных ИС для решения задач интегрированной логистики.

**Маркетинг и маркетинговая логистика**

Концепция и сущность маркетинга. Функции маркетинга. Системы маркетинговых исследований и маркетинговой информации. Сегментирование рынка, выбор целевых сегментов и позиционирование товара. Товарно-производственная функция маркетинга. Планирование, контроль и организация маркетинга. Организация службы маркетинга на предприятии. Прогнозирования потребительского спроса и планирование производственно-сбытовой деятельности предприятия. Разработка политики ценообразования. Формирования спроса и стимулирование сбыта. Создания сбытовой сети. Создание взаимоотношений с клиентом в рамках маркетингового канала. Создание ценности для клиента и разработка стратегии логистики, управляемой рыночными факторами. Конкуренция и стратегии, основанные на управлении временем. Цепочка поставок, управляемая спросом. Маркетинговая логистика: определения и задачи. Управление маркетинговой логистикой. Планирование, оперативное управление и контроль физических потоков материалов и готовых продуктов. Распространения продуктов: каналы распределения и товародвижение. Обслуживание глобальных клиентов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- теоретические основы маркетинга;
- принципы проведения маркетинговых исследований, сбора и анализа маркетинговой информации;
- маркетинговые подходы при разработке товаров и политики ценообразования;
- особенности оперативного управления и контроля потоков готовой продукции в логистических системах;

**уметь:**

- планировать и контролировать маркетинговую деятельность;
- проводить сегментирование рынка, выбор целевых сегментов и позиционирование товара;
- использовать компьютерную технику и технологии в процессе маркетинговой деятельности;
- проводить мониторинг и совершенствование процессов поставок продукции;

**владеть:**

- методами продвижения и распределения товаров, стратегиями коммуникаций и стимулирования; методами, технологиями и средствами оптимизации и снижения затрат на маркетинговую логистику;
- методами обеспечения качества и эффективности обслуживания потребителей за счет использование систем логистики.

*По направлению специальности 1-40 05 01-09 «Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)»*

### **Активные элементы систем безопасности**

Функции и назначение активных элементов систем безопасности. Теория электрических цепей. Методы расчета электрических цепей. Резонансные явления и частотные характеристики. Расчет трехфазных цепей. Переходные процессы в электрических цепях. Многополюсники. Синтез электрических цепей. Установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы их расчета. Элементы теории колебаний и методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях. Теория колебаний. Спектральные характеристики. Модуляция сигналов. Корреляционный анализ. Законы электродинамики. Монохроматические электромагнитные поля. Распространение электромагнитных волн в различных средах. Излучение и дифракция в свободном пространстве. Схемотехника элементов информационных систем. Представление бинарных сигналов. Логические элементы. Оптоэлектронные логические элементы. Аналоговый операционный усилитель. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Генераторы сигналов. Датчики информационных систем и систем безопасности. Устройства отображения информации. Согласование элементов и узлов. Структура систем безопасности.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- принципы построения систем безопасности с использованием активных элементов систем безопасности;
- принципы получения измерительной информации;

#### **уметь:**

- проводить анализ, необходимые расчеты и подбирать активные элементы систем безопасности;
- обоснованно выбирать схемотехнические решения для построения систем безопасности;
- использовать методы расчета и анализа электрических цепей;

#### **владеть:**

- навыками правильной математической формулировки задач, необходимых для создания систем безопасности;
- навыками применения средств и методов вычислительной техники;
- основными методами синтеза систем безопасности.

### **Вычислительные машины**

Этапы развития электронных вычислительных машин (ЭВМ). Принципы структурной организации и функционирования ЭВМ. Системы счисления. Представление информации в ЭВМ. Основы алгебры Буля. Конечные автоматы. Базовые элементы ЭВМ. Запоминающие устройства. Ассоциативные запоминающие устройства. Система команд ЭВМ. Микропрограммное управление. Абстрактные информационные машины. Абстрактная машина фон-Неймана как формальное задание архитектуры традиционного компьютера. Особенности параллельных компьютерных архитектур. Адресная и ассоциативная организация памяти. Хеширование. Функции хеширования. Основные концепции и методы обработки коллизий. Ассоциативные компьютеры. Абстрактные информационные машины, процедурных языков программирования высокого уровня и соответствующие им компьютерные архитектуры. Абстрактные информационные машины языков функционального программирования и соответствующие им компьютерные архитектуры. Абстрактные информационные машины логического программирования и соответствующие им логические компьютеры. Lisp-компьютеры, Prolog-компьютеры, Smalltalk-компьютеры.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- многообразие структурной организации ЭВМ;

- формы представления чисел;
- модели и основы организации памяти и процессоров современной вычислительной техники;

**уметь:**

- использовать компьютерные технологии для прогнозирования и предупреждения аварий в промышленности;
- устанавливать, обслуживать и эксплуатировать как отдельные вычислительные машины, так и компьютерные комплексы;
- использовать методы перехода из одной системы счисления в другую;
- использовать методы минимизации булевых функций;

**владеть:**

- навыками применения компьютерных технологий в комплексе мер по прогнозированию и предупреждению аварий в промышленности;
- методами перехода из одной системы счисления в другую;
- навыками установки, обслуживания и эксплуатации вычислительных машин и комплексов.

**Основы промышленной безопасности**

Организация риск-менеджмента в технических, природно-технических и социотехнических системах. Риск в эргатических системах. Классификация, характеристика, оценка и измерение рисков. Надежность функционирования эргатических систем. Роль человеческого фактора в управлении рисками. Информационно-интеллектуальные основы поддержки принятия решений при управлении рисками в системах «человек-среда-техника». Применение систем искусственного и гибридного интеллекта в управлении рисками. Прогнозирование надежности эргатических систем. Теоретические основы промышленной безопасности и охраны труда. Физические, химические, биологические и психофизиологические опасности и вредности. Государственное управление охраной труда, предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций. Основные методы и средства защиты работающих и населения от опасных и вредных факторов, чрезвычайных происшествий. Производственная санитария и гигиена труда. Производственная безопасность. Обеспечение пожарной безопасности.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основы информационно-аналитического обеспечения и поддержки принятия решений при управлении рисками в эргатических системах;
- принципы и методы прогнозирования надежности эргатических систем различной сложности и назначения;
- методологию оценки состояния производственной и природной среды, прогнозирования аварий, катастроф, стихийных бедствий, пожаров и взрывов; оценки уровня негативных последствий;
- современные системы управления промышленной безопасностью и охраной труда на государственном отраслевом и местном уровнях;

**уметь**

- использовать современные методы анализа, оценки и снижения рисков, возникающих в эргатических системах различной сложности и назначения;
- выполнять оценку опасности промышленно-технологических процессов, оборудования и состояния производственной среды;
- определять число и вид необходимых технических средств для разработки информационных систем промышленной безопасности;
- разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению промышленной безопасности, защите работников и среды обитания от негативных воздействий;

- проектировать и эксплуатировать технические средства, технологии и объекты экономики в соответствии с требованиями безопасности экологичности;

***владеть:***

- базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;
- навыками разработки компьютерных систем мониторинга рисков.

***Специализированные системы промышленной безопасности***

Системы промышленной безопасности. Системы аварийной безопасности. Промышленные сетевые технологии безопасности. Автоматизированные установки и полуавтоматические системы управления. Системы передачи аварийных сигналов. Аварийные датчики, блокираторы. Датчики о текущем состоянии и о прошедших сбоях. Программируемые логические контроллеры безопасности, сети безопасности и интегрированные системы безопасности. Датчики физических величин. Химические сенсоры и биосенсоры.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

***знать:***

- промышленные и аналоговые системы аварийной безопасности;
- специализированные сети безопасности;
- автоматизированные установки и системы отключения оборудования;
- системы безопасности на базе сетей для передачи аварийных сигналов;
- принципы работы аварийных датчиков;
- принципы построения систем безопасности;

***уметь:***

- использовать компьютерные технологии в комплексе мер по прогнозированию и предупреждению аварий, снижения риска травмирования и профессиональной заболеваемости в промышленности;
- проводить системный анализ информационных и технических систем промышленной безопасности;
- использовать и разрабатывать современные специализированные сети безопасности;
- разрабатывать сети безопасности, интегрированные в системы управления оборудованием;
- программировать сети безопасности и создавать на их основе локальные сети;

***владеть:***

- методами оценки информационных и технических систем промышленной безопасности
- навыками разработки сетей безопасности и систем управления оборудованием.

***Системное программное обеспечение***

Введение в системное программное обеспечение информационных систем промышленной безопасности. Принципы шифрования и защиты данных в информационных системах промышленной безопасности. Основы сетевой защиты промышленных информационных систем. Методология разработки объектно-ориентированного программного обеспечения. Этапы методологии: предпроектное исследование; анализ; проектирование; реализация. Microsoft NET – среда разработки объектно-ориентированных программ. Принципы организации и функционирования среды программирования. Классификация языков и инструментальных средств. Подходы к программированию: структурный/ модульный; функциональный/ логический; объектно-ориентированный. Концептуальные основы операционных систем. Режимы работы и состояние. Система команд. Задачи прикладного и системного программирования. Средства реализации программных систем. Ассамблер в системном программировании. Язык системного программирования С. Технология разработки программных систем. Обзор возможностей объектно-ориентированного программирования.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- общую структуру операционных систем, их классификацию, назначение и сферы применения;
- принципы и методы управления внешними устройствами, концепции обработки прерываний, архитектуру и разработку драйверов устройств;
- методы и средства проектирования и разработки программ для решения прикладных и системных задач;

**уметь:**

- использовать компьютерные технологии в комплексе мер по прогнозированию и предупреждению аварий, снижения риска травмирования и профессиональной заболеваемости в промышленности;
- ставить и решать задачи, возникающие в процессе проектирования, тестирования, отладки, испытаний и эксплуатации программных систем;

**владеть:**

- навыками, необходимыми для решения задач проектирования, тестирования, отладки, испытаний и эксплуатации программных систем.

***Интерфейсы информационных систем***

Интерфейс локальной шины. Арифметические и логические цепи интерфейса. Логические узлы и блоки, обеспечивающие функционирование интерфейса. Управление работой информационных систем. Управляющие автоматы. Хранение и обработка данных в информационных сетях. Интерфейс процессора. Интерфейс оперативной памяти. Организация шин. Вычислительные сети. Физическое и логическое кодирование данных. Параллельный и последовательный интерфейсы. Принципы разработки интерфейсов.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- значение аппаратно-программных интерфейсов в информационных технологиях;
- структурную организацию электронной вычислительной машины, функционирование отдельных блоков и организацию связи между блоками;
- организацию связей между операционными узлами электронной вычислительной машины;
- управление работой электронной вычислительной машины и ее отдельных узлов и блоков;

**уметь:**

- различать уровни и сферы применения различных интерфейсов;
- аппаратно и программно реализовывать интерфейсы различных применений и уровней;
- прогнозировать дальнейшее развитие интерфейсов низкого уровня;
- проводить системный анализ информационных и технических систем;

**владеть:**

- навыками аппаратной и программной реализации интерфейсов.

***Безопасность промышленных производств***

Специальные технологические процессы. Принципы обеспечения безопасности технологических процессов. Специальные производственные технологические процессы в различных отраслях промышленности, связи, энергетике. Специальное технологическое оборудование и принципы обеспечения безопасности основных технологических процессов в промышленности, связи, энергетике.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- базовые специальные производственные процессы в радиоэлектронике, микроэлектронике, телекоммуникации (связи), приборостроении, медицине, атомной энергетике;
- основное спецтехнологическое оборудование, применяемое в радиоэлектронике, микроэлектронике, телекоммуникации (связи), приборостроении, медицине, атомной энергетике;

**уметь:**

- разрабатывать информационные системы, действующие в комплексе мер по обеспечению промышленной безопасности;
- выполнять оценку опасности промышленно-технологических процессов, оборудования и состояния производственной среды;
- проводить анализ и обработку информации о наиболее опасных производственных технологических процессах в радиоэлектронике, микроэлектронике, телекоммуникации (связи), приборостроении, атомной энергетике;

**владеть:**

- методами оценки опасности промышленно-технологических процессов, оборудования и состояния производственной среды;
- навыками разработки систем, действующих в комплексе мер по обеспечению промышленной безопасности.

***Проектирование информационных систем промышленной безопасности***

Информационная система промышленной безопасности как систематизированная информация о состоянии технологических процессов и оборудования, степени их надежности для предотвращения аварий, катастроф, отказов и сбоев в работе, состоянии производственной среды, уровня риска травмирования и профессиональной заболеваемости работников. Принципы, методы и средства обеспечения промышленной безопасности, безопасной и безвредной производственной среды, снижения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Проектирование компьютерных методов и систем для сбора, хранения и обработки информации в среде промышленной безопасности. Разработка программного обеспечения и аппаратных средств в информационных системах промышленной безопасности.

*В результате изучения учебной дисциплины студент должен:*

**знать:**

- предмет, цели и задачи промышленной безопасности;
- современные аппаратные средства и системы проектирования информационных систем промышленной безопасности;
- классификацию прикладных информационных систем и их особенности в области промышленной безопасности;

**уметь:**

- проводить системный анализ информационных и технических систем промышленной безопасности;
- использовать методы и инструментальные средства проектирования информационных систем для решения задач промышленной безопасности;
- разрабатывать системы мониторинга и прогнозирования промышленной безопасности;
- разрабатывать программное обеспечение информационных систем управления промышленной безопасностью;
- проводить анализ и обработку информации в области промышленной безопасности с помощью компьютерных технологий (средств);

**владеть:**

- методами анализа и обработки информации в области промышленной безопасности с помощью компьютерных технологий (средств);

- навыками разработки систем мониторинга и прогнозирования промышленной безопасности.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования и учебных дисциплин цикла специализаций (при его наличии), 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 21-2.9 настоящего образовательного стандарта.

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

Изучение передовых технологий предприятий и направлений их совершенствования. Знакомство со структурой предприятия, уровнем его автоматизации, основными производственными процессами, системами и средствами автоматизированной поддержки производственных процессов, бизнес процессов и процессов управления. Создание у обучающегося мотивационных ориентиров по отношению к будущей профессиональной деятельности. Изучение и анализ деятельности предприятия, основных процессов, применяемых систем и средств автоматизации, методов разработки внедрения и использования программных продуктов и современных систем и технологий в производственных условиях, анализ их обоснованности и эффективности использования, мониторинг и разработку предложений на улучшение. Ознакомление с применяемыми на производстве современными научными, инновационными методами и технологиями, спецификой производства и применяемыми системами и технологиями автоматизации деятельности. Изучение технической и программной документации применяемых информационных продуктов. Анализ организации и охрана труда, обеспечения техники безопасности, пожарной и экологической безопасности на предприятии.

### **Преддипломная практика**

Самостоятельное исследование актуальной научно-технической проблемы или решение реальной инженерной задачи по месту практики в организации, в ее структурном подразделении. Углубление теоретических знаний, практических навыков и умений в области проектирования, программирования и применения информационных систем и технологий. Развитие и углубление навыков самостоятельной работы, работы с технической и нормативной литературой, овладение методикой проведения исследования, анализа выявленных особенностей, определения направлений для совершенствования и применения полученных знаний, проведения экспериментов при решении разрабатываемых проблем и задач. Освоение принципов организации управления производством и анализа технико-экономических показателей предприятий. Освоение профессиональных систем, применяемых на предприятии, платформ и технологий; изучение практических требований к разработке проектных и программных решений; ознакомление с конкретными проектами, выполняемыми на предприятии, с учетом направления исследований. Сбор и анализ информации и 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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» (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, 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.

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. Рефераты.
7. Курсовые работы (проекты).
8. Отчеты по научно-исследовательской работе.
9. Публикации статей, докладов.
10. Заявки на изобретения и полезные модели.
11. Письменные зачеты.
12. Письменные экзамены.
13. Стандартизированные тесты.
14. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
15. Оценивание на основе кейс-метода.
16. Оценивание на основе деловой игры.

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 или проекта.
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных работ или 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.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Электронные практикумы.
3. Визуальные лабораторные работы.

## **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 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» проводится в форме защиты дипломного проекта (работы).

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 2.1-2.9 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.