

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ

Квалификация Математик. Системный аналитик

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1-31 03 09 Камп'ютарная матэматыка і сістэмны аналіз

Кваліфікацыя Матэматык. Сістэмны аналітык

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Speciality 1-31 03 09 Computer Mathematics and System Analysis

Qualification Mathematician. System Analyst

ОСВО 1-31 03 09-2013

УДК 519.67:378.016(083.74)

Ключевые слова: высшее образование, зачетная единица, информационные технологии, итоговая аттестация, качество высшего образования, компетенции, математик, математика, навыки, профессиональная деятельность, обеспечение качества, интегрированная образовательная программа, самостоятельная работа, системный анализ, специалист с высшим образованием, типовой учебный план по специальности, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине, требования, умения.

Предисловие

РАЗРАБОТАН Белорусским государственным университетом

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 № 88

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

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Основные термины и определения	5
4 Общие положения	5
4.1 Общая характеристика специальности	5
4.2. Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени	5
4.3 Общие цели подготовки специалиста	5
4.4 Формы получения высшего образования I ступени	6
4.5 Сроки получения высшего образования I ступени	6
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста	6
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	6
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	6
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	7
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	7
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	7
6 Требования к компетентности специалиста	7
6.1 Состав компетенций специалиста	7
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	8
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	8
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	8
7 Требования к учебно-программной документации	9
7.1 Состав учебно-программной документации	9
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	9
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	9
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности	10
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	12
7.6 Требования к содержанию и организации практик	22
8 Требования к организации образовательного процесса	22
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	22
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	22
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	22
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	23
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	23
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	23
9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника	24
9.1 Общие требования	24
9.2 Требования к государственному экзамену	24
9.3 Требования к дипломной работе	25
Приложение	26
Библиография	26

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ
Специальность 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ
Квалификация Математик. Системный аналитик

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ
Спецыяльнасць 1-31 03 09 Камп'ютарная матэматыка і сістэмны аналіз
Кваліфікацыя Матэматык. Сістэмны аналітык

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE
Speciality 1-31 03 09 Computer Mathematics and System Analysis
Qualification Mathematician. System Analyst

Дата введения 2013-09-01

1 Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ»), 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 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ».

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.

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.

Математик – профессиональная квалификация специалиста с высшим образованием в области математики.

Математика – специальность, предметной областью которой является наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира, совокупность учебных математических дисциплин (классических и новейших), обеспечивающих математическое образование специалистов.

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

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

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования Г «Естественные науки», направлению образования 31 «Естественные науки» и обеспечивает получение квалификации «Математик. Системный аналитик».

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

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

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

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы в области математики.

системного анализа, моделирования, информационных технологий, реинжиниринга бизнес-процессов.

4.4 Формы получения высшего образования I степени

Обучение по специальности предусматривает следующие формы:

- очная (дневная, вечерняя);
- заочная (в т.ч. дистанционная).

4.5 Сроки получения высшего образования I степени

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» составляет 4 года.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 4,5 года.

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 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

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

5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 62 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги;
- 63 Деятельность в области информационного обслуживания;
- 72 Научные исследования и разработки;
- 854 Высшее образование.

5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

- математические методы и компьютерные технологии для решения задач естествознания, техники, экономики, социальных наук и управления;
- исследовательская деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии, а также в области разработки новых информационных технологий;
- проекты по созданию и внедрению информационных технологий, соответствующая документация, стандарты, процессы, процедуры и средства поддержки жизненного цикла информационных технологий и систем;
- математические, информационные, имитационные модели систем и процессов;
- языки программирования, описания информационных ресурсов, спецификаций, а также инструментальные средства проектирования и создания систем, продуктов и сервисов информационных технологий;
- преподавание цикла математических дисциплин (в том числе информатики), средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения, мобильного и повсеместного обучения;
- программное и информационное обеспечение научно-исследовательской, проектно-

конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности.

5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- научно-исследовательской;
- научно-педагогической;
- научно-производственной;
- организационно-управленческой;
- инновационной.

5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- проведение теоретических и прикладных научных исследований в области математики и компьютерных информационных технологий;
- исследование и разработка моделей, алгоритмов, методов, программных решений, инструментальных средств по тематике выполняемых научно-исследовательских проектов;
- изучение новых научных результатов в области математики и информатики в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- участие в работе научных семинаров, научно-технических, научно-прикладных конференций;
- составление и подготовка к публикации научных обзоров, рефератов, библиографий, научно-технических отчетов по тематике проводимых исследований;
- осуществление педагогической и учебно-методической работы в области различных направлений математики, информатики и их приложений;
- управление учебно-познавательной, научно-исследовательской и другими видами деятельности обучающихся;
- распространение знаний в области математики, информатики, их приложений среди различных социальных групп и слоев населения;
- разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых работ;
- разработка и реализация процессов, работ и процедур жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий;
- развитие и использование инструментальных средств, сред, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- разработка и исследование алгоритмов, протоколов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации функций и сервисов систем информационных технологий;
- разработка проектной и программной документации;
- использование математических и компьютерных методов исследований при анализе современных естественнонаучных, экономических, социально-политических процессов;
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности, технико-экономическое обоснование инновационных проектов в профессиональной деятельности.

5.5 Возможности продолжения образования специалиста

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

6 Требования к компетентности специалиста

6.1 Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-31 03 08 «Компьютерная

математика и системный анализ» 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 вырабатывать новые идеи (креативность).

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. Иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация).

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

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 здорового образа жизни.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике (критическое мышление).

СЛК-6. Уметь работать в команде.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Научно-исследовательская деятельность

ПК-1. Использовать фундаментальные математические знания в качестве основы при проведении прикладных исследований;

ПК-2. Понять поставленную задачу, оценить ее корректность;

ПК-3. Доказывать основные утверждения, выделять главные смысловые аспекты в доказательствах;

ПК-4. Самостоятельно разрабатывать алгоритмы решения и их анализировать;

ПК-5. Получать результат на основе анализа, его корректно формулировать, видеть следствия сформулированного результата;

ПК-6. Передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления;

ПК-7. Публично представлять собственные и известные научные результаты.

Научно-педагогическая деятельность

ПК-8. Преподавать математические дисциплины и информатику в учреждениях образования;

ПК-9. Применять на практике изученные основы педагогического мастерства;

ПК-10. Распространять знания из области математики, информатики, их приложений среди различных слоев населения.

Научно-производственная деятельность:

ПК-11. Разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий;

ПК-12. Развивать и использовать инструментальные средства, информационные среды, автоматизированные системы;

ПК-13. Разрабатывать и анализировать алгоритмы, протоколы, вычислительные модели и модели данных для реализации функций и сервисов систем информационных технологий;

ПК-14. Использовать математические и компьютерные методы исследований при анализе современных естественнонаучных, экономических, социально-политических процессов.

Организационно-управленческая деятельность:

ПК-15. Осваивать и реализовывать управленческие инновации в сфере высоких технологий.

ПК-16. Руководить выполнением проектных работ;

ПК-17. Контролировать и поддерживать трудовую и производственную дисциплину;

ПК-18. Разрабатывать документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам;

ПК-19. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-20. Разрабатывать и согласовывать представляемые материалы.

ПК-21. Оптимизировать управленческие решения.

Инновационная деятельность:

ПК-22. Определять цели инноваций и способы их достижения.

ПК-23. Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

ПК-24. Разрабатывать бизнес-планы внедрения инновационных технологий.

ПК-25. Реализовывать инновационные проекты в профессиональной деятельности.

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

Образовательные программы по специальности 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» включает следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;
- учебный план учреждения высшего образования по специальности;
- 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 учебного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, учебно-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, установленные в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	123	6642
Экзаменационные сессии	21	1134
Практика	16	864
Дипломное проектирование	10	540
Итоговая аттестация	2	108
Каникулы	27	-
Итого	199	9288

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

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

7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности

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

Таблица 2

№ пп	Наименование видов деятельности студента, циклов дисциплин, дисциплин	Объем работы (часов)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них аудиторные занятия (45-70%)	самостоятельная работа (30-55%)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1,3-6,9; СЛК-1-3,5; ПК-8-10,14,16,17, 19,21,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-6,9; СЛК-5; ПК-10,14, 16,17,19, 21,22,24
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-6,9; СЛК-1-3,5; ПК-10,14,19,21,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-6,9; СЛК-1-3,5; ПК-10,14,19,21,22
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,9; СЛК-1-3,5; ПК-10,14,19,21,22
2	Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин	1488	900	588	38	
	Государственный компонент	1018	604	414	27	
2.1	Методы программирования и информатика	468	280	188	12	АК-1,3,4,7,9; ПК-1-2,4-6,8-15,

№ пп	Наименование видов деятельности студента, циклов дисциплин, дисциплин	Объем работы (часов)			Зачет ные един ицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудитор- ные занятия (45-70%)	самосто- ятельная работа (30-55%)		
						18,19,21,23–25
2.2	Физика	120	72	48	3	АК-1-4; СЛК-3,6; ПК-1–2,5- 7,9,10,14,19
2.3	Белорусский язык (профессиональная лексика)	52	34	18	2	АК-4-9; СЛК-1-3; ПК-8,10
2.4	Иностранный язык	276	150	126	7	АК-6-9; СЛК- 2,3,5,6; ПК-10,19
2.5	Безопасность жизнедеятельности человека	102	68	34	3	АК-1,4,6,7,9; СЛК-1,2,4,6; ПК-6,14,17,19
	Компонент учреждения высшего образования	470	296	174	11	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1–21
3	Цикл специальных дисциплин	4318	2636	1682	108	
	Государственный компонент	2796	1704	1092	68	
3.1	Математический анализ	678	424	254	15	АК-1-9; СЛК- 2,3,5,6; ПК-1-10,14,21,23
3.2	Функциональный анализ	174	106	68	4	АК-1-9; СЛК- 2,3,5,6; ПК-1- 10,14,21,23
3.3	Алгебра и теория чисел	376	212	164	9	АК-1,3,4,5; ПК-1-10,14
3.4	Геометрия	348	212	136	8	АК-1-5; ПК-1-10,14
3.5	Дифференциальные уравнения	192	140	52	6	АК-1-9; СЛК-5; ПК-1-10,14
3.6	Компьютерная математика	382	210	172	9	АК-1-9; СЛК-4,5; ПК-1-2,4-15,18,20, 21,22–25
3.7	Прикладной системный анализ	386	242	144	10	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-3,4-16,18,20, 21,22–25
3.8	Математическое моделирование динамических процессов	144	88	56	4	АК-1-9; СЛК-1,4,5; ПК-1-2,4,7,9-15,21- 23,25
3.9	Математические основы защиты информации	116	70	46	3	АК-1-9; СЛК-1,4,5; ПК-1-2,4-7,9-15,21
	Компонент учреждения высшего образования	1522	932	590	40	АК-1-9; СЛК-1-9; ПК-1–21
4	Экзаменационные сессии	1134	–	1134	35	АК-1-7,9; СЛК-5; ПК-2-3,5,7,8,21
5	Выполнение курсовых работ	80	–	80	2	АК-1-7; СЛК-5; ПК-1-15,21,22–25
6	Факультативные дисциплины	200	184	16	-	АК-4, 7-9; СЛК-1;

№ пп		Наименование видов деятельности студента, циклов дисциплин, дисциплин	Объем работы (часов)		Зачет ные един ицы	Коды формируемых компетенций	
			Всего	из них			
		аудитор- ные занятия (45-70%)		самосто- ятельная работа (30-55%)			
						ПК-10,14	
		Всего	7776	3992	3784	198	
7	Практика	864	–	864	24	АК-1–9; СЛК-1– 3,5,6; ПК-1–2,4–7,9–25	
7.1	Вычислительная (учебная), 4 недели	216	–	216	6		
7.2	Исследовательская (производственная), 4 недели	216	–	216	6		
7.3	Преддипломная, 8 недель	432	–	432	12		
8	Дипломное проектирование	540	–	540	15	АК-1–7; СЛК-5; ПК-1–7,9–15,21,22– 25	
9	Итоговая аттестация	108	–	108	3	АК-1–7,9; СЛК-5; ПК-2–3,5,7,8,21	
		Всего	9288	3992	5296	240	
10	Дополнительные обучения	виды /420	/420			АК-1,4,6,9; СЛК-1–6; ПК- 1,14,17	

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности, в котором учреждение высшего образования имеет право в пределах 15 % изменять количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин, 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 рекомендуется предусматривать учебные дисциплины по выбору студента в объеме до 50% от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

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

7.4.5 Одна зачетная единица соответствует 36–40 академическим часам.

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

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

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

7.5.1 Просктируемые 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 общенаучных и общепрофессиональных дисциплин:

Физика

Строение вещества. Заряд элементарный, точечный, распределенный. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Теорема Остроградского-Гаусса в дифференциальной форме. Уравнение Пуассона. Проводник в электрическом поле. Свободные заряды. Диполь в электрическом поле. Поляризация. Вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. ЭДС. Правила Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Напряженность магнитного поля. Теорема о магнитном напряжении. Сила Лоренца. Работа в магнитном поле. Магнитный поток. Магнитный момент. Намагничивание. Парамагнетики. Ларморова процессия. Диамагнетики. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Ферромагнетики. Природа электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электрические колебания, резонанс. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности в цепи переменного тока. Резонанс токов и напряжений. Комплексные амплитуды, сопротивления. Расчет цепей переменного тока.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные законы физики;
- основные физические модели;
- общие теоремы;

уметь:

- выполнять постановку физической задачи;
- формировать математическую модель;
- анализировать полученное решение;

владеть:

- методами решения теоретических и прикладных задач.

Методы программирования и информатика

Алгоритмы. Основы языка C++. Интегрированные среды программирования. Функции. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Простые типы данных. Структурированные типы данных. Указатели. Ввод, вывод, работа с файлами. Указатели и динамическая память. Современные технологии и методы программирования. Объектно-ориентированное программирование. Абстракция данных. Инкапсуляция. Скрытие данных. Методы. Конструкторы, деструкторы. Перегрузка операторов. Наследование. Полиморфизм. Хранение объектов. Параметризованные классы. Потoki ввода-вывода. Обработка исключений. Общая характеристика системы C++ Builder. Ввод/вывод. Консольное приложение. Управляющие компоненты. Работа с текстом. Графические возможности. Работа с локальными базами данных. Распределенные приложения и сокетy. Организация компьютерных сетей и Internet. Протоколы. Адресация. Работа с Internet. Браузеры. Гипертекстовые документы. Язык Java. Апплеты и приложения. Базовые типы и классы. Обработка событий. Использование пакетов классов языка Java. Создание интерактивных Web-страниц. Технология разработки Internet-приложений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы решения научно-технических и информационных задач;
- основные информационные технологии;

уметь:

- решать типовые задачи математики и информатики;
- работать на современных вычислительных средствах;
- применять современные информационные технологии и методы реализации решения

прикладных задач;

владеть:

- методами программирования задач в различных областях;
- современными технологиями разработки программ.

Белорусский язык (профессиональная лексика)

Белорусский язык как важнейший элемент национальной культуры, основа национальной идентификации. Белорусский язык как средство коммуникации. Структура и функции белорусского языка. Лексическая система белорусского языка. Белорусская терминология и источники ее формирования. Функциональные стили речи. Культура профессиональной речи.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- роль языка и речи в процессе социальных отношений;
- функции белорусского языка как основополагающего компонента национальной культуры;
- систему лексических, грамматических и стилистических средств белорусского языка;
- состав профессиональной лексики;

уметь:

- грамотно пользоваться устной и письменной разновидностями современного белорусского литературного языка;
- адекватно воспринимать профессиональные тексты и научную отраслевую информацию;
- переводить, аннотировать и реферировать профессионально-ориентированные тексты;
- составлять и вести на белорусском языке деловую документацию, готовить научные и публичные выступления и т. д.;

владеть:

- навыками языковой деятельности в системе функционально-стилевых разновидностей белорусского литературного языка;
- письменными и устными нормами современного белорусского литературного языка.

Безопасность жизнедеятельности человека

Среда обитания, понятие экологических факторов и их классификация. Экологические опасности. Основы энергосбережения. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного, биологического характера и защита от них. Социально опасные явления и защита от них. Первая помощь пострадавшим в чрезвычайной ситуации. Радиационная безопасность. Основы безопасности жизнедеятельности в быту. Основы безопасности жизнедеятельности на производстве. Современная цивилизация и катастрофы. Выживание в условиях автономного существования. Основы здорового образа жизни как фактора безопасности жизнедеятельности. Первая медицинская помощь при повреждениях и отравлениях.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности;
- правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности;
- характеристики и причины возникновения чрезвычайных ситуаций;
- последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;
- правила поведения в чрезвычайных ситуациях;

уметь:

- распознавать источники опасности;
- предпринимать меры по спасению собственной жизни;
- оказывать первую помощь пострадавшим в чрезвычайной ситуации до прибытия профессиональных спасателей;

владеть:

- навыками правильного поведения в чрезвычайной ситуации;
- навыками оказания первой помощи пострадавшим;
- навыками психологической помощи и самопомощи в условиях стресса;
- навыками применения средств индивидуальной и коллективной защиты от негативных воздействий.

Иностранный язык

Иностранный язык как средство межнационального и межличностного общения. Основные нормативные фонетические, грамматические, лексические правила. Виды речевой деятельности: восприятие, говорение, чтение, письмо на иностранном языке. Реферирование, аннотирование и перевод специальной литературы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные фонетические, грамматические и лексические правила, позволяющие использовать иностранный язык как средство общения;
- особенности профессионально-ориентированной письменной и устной речи;

уметь:

- понимать тексты на темы, связанные с профессиональной деятельностью;
- находить необходимую информацию общего характера в таких материалах для ежедневного использования как письма, брошюры и короткие официальные документы;
- уверенно общаться на профессиональные темы из области личных и профессиональных интересов;
- пользоваться первичными навыками деловой переписки и оформления документации и использованием современных технологий;
- переводить аутентичные тексты по специальности с иностранного языка на родной язык с использованием словаря и справочников;

владеть:

- всеми видами чтения для работы со специализированной аутентичной литературой;
- навыками и умениями профессионально-ориентированной диалогической и монологической речи;
- владеть навыками работы со справочниками по соответствующей отрасли науки.

7.5.4 Цикл специальных дисциплин:**Математический анализ**

Элементы математической логики и теории множеств. Множество действительных чисел. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывные функции. Дифференцируемые функции. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл Римана. Элементы топологических пространств. Дифференцируемые функции многих переменных. Дифференцируемые векторные функции. Многообразия в $\mathbf{R}^d$. Экстремум на многообразии. Числовые ряды. Функциональные последовательности и ряды. Ряды Фурье и интеграл Фурье. Интегралы, зависящие от параметра. Интеграл Римана в $\mathbf{R}^d$. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы анализа на многообразиях.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и результаты дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких вещественных переменных;
- методы доказательств и алгоритмы решения задач математического анализа;
- новейшие достижения в области математического анализа и их приложения в задачах естествознания;

уметь:

- использовать основные результаты математического анализа в практической деятельности;
- использовать теоретические и практические навыки применения дифференциального и интегрального исчисления в математике;

владеть:

- основными методами интегрирования и дифференцирования функций, рядов и интегралов;
- методами доказательств и аналитического исследования функций, рядов и интегралов на непрерывность, сходимость, равномерную сходимость;
- навыками самообразования и способами использования аппарата математического анализа и теории функций комплексного переменного для проведения математических и междисциплинарных исследований.

Функциональный анализ

Теория меры. Интеграл Лебега. Теорема Фубини. Метрические пространства. Принцип сжимающих отображений и его применения к интегральным уравнениям. Компактные метрические пространства. Нормированные векторные пространства, банаховы пространства, гильбертовы пространства. Пространство линейных непрерывных операторов в нормированных пространствах. Теорема Банаха–Штейнгауза. Теорема Банаха об обратном операторе. Теорема Хана–Банаха. Спектр оператора. Теория Рисса–Шаудера. Применение основных принципов функционального анализа к интегральным уравнениям.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы теории меры и интеграла Лебега;
- основные функциональные пространства и операторы в них;
- основные принципы функционального анализа и примеры их приложений;

уметь:

- исследовать на разрешимость и корректную разрешимость уравнения $Ax = y$ с линейным непрерывным оператором A ;
- использовать основные понятия функционального анализа при изучении других математических дисциплин;

владеть:

- методами вычисления интегралов Лебега;
- методами вычисления норм операторов и функционалов;
- методами исследования разрешимости уравнений в банаховых пространствах.

Алгебра и теория чисел

Арифметика целых чисел. Алгебраическая операция, основные алгебраические структуры. Комплексные числа. Матрицы и операции над ними. Перестановки и подстановки. Определители. Многочлены от одной переменной. Сравнения и кольца вычетов. Векторные пространства. Системы линейных уравнений. Линейные отображения векторных пространств. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Жорданова нормальная форма. Многочлены от нескольких переменных. Билинейные и квадратичные формы. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы евклидовых пространств. Линейные операторы унитарных пространств. Основы тензорной алгебры. Элементы теории групп. Кольца и алгебры. Основы теории полей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и результаты линейной алгебры, теории множеств, теории билинейных и квадратичных форм, теории групп, колец и полей;
- методы доказательств важнейших результатов, изучаемых в курсе алгебры и теории чисел;
- алгоритмы решения задач по алгебре;

уметь:

- выполнять действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме, извлекать корни из комплексных чисел, применять формулу Муавра;
- вычислять определители;
- выполнять операции над матрицами;
- решать системы линейных уравнений;
- находить базис векторного пространства, суммы и пересечения подпространств, координаты вектора в заданном базисе, находить ранг матрицы и системы векторов;
- находить собственные значения и собственные векторы матрицы и линейного оператора;
- приводить квадратичную форму к каноническому виду;
- приводить ортогональный оператор к каноническому виду;
- находить ортонормированный базис, ортогональное дополнение к подпространству;
- определять, является ли данное подмножество подгруппой в группе, подкольцом или идеалом в кольце, подполем в поле;
- производить вычисления в факторгруппе, факторкольце;

владеть:

- основными навыками решения задач, связанных с линейной алгеброй, многочленами, комплексными числами, квадратичными и билинейными формами, группами, кольцами и полями;
- методами доказательств основных теорем алгебры и теории чисел.

Геометрия

Векторы в трехмерном евклидовом пространстве E^3 ; прямые на евклидовой плоскости E^2 ; плоскости и прямые в пространстве E^3 ; фигуры первого и второго порядка на плоскости E^2 и в пространстве E^3 ; аффинные пространства; евклидовы пространства; k -мерные плоскости в n -мерном аффинном пространстве; фигуры первого и второго порядков в вещественных аффинных и евклидовых пространствах; аффинные преобразования и движения; аффинная и евклидова геометрия. Топология метрического пространства. Топологические пространства. Первая и вторая аксиомы счетности. Всюду плотные подмножества. Сравнение топологий. Замыкание, внутренность и граница множества. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы. Топология произведений пространств. Компактные пространства. Полное метрическое пространство. Связные и линейно связные топологические пространства. Фактор-пространство и фактор-топология. Линии. Натуральная параметризация. Репер Френе. Натуральные уравнения кривой. Поверхности. Первая фундаментальная форма поверхности. Нормальная кривизна. Вторая фундаментальная форма поверхности. Главные направления и главные кривизны. Изометрические отображения. Внутренняя геометрия поверхности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- векторы в E^3 , операции над векторами;
- эллипсы, гиперболы, параболы, эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, их канонические уравнения и свойства;
- понятия n -мерного аффинного и евклидова пространств; аффинные реперы и координаты точек; k -мерные плоскости и фигуры второго порядка, группы геометрических преобразований;
- основные понятия теории кривых и поверхностей, типичные примеры кривых и

поверхностей;

уметь:

- выполнять операции над векторами; записывать общие и параметрические уравнения плоскостей в различных пространствах, определять их взаимное расположение; находить расстояния между плоскостями;

- по общему уравнению фигуры второго порядка в E^2 и E^3 определять ее тип, размеры, расположение относительно системы координат; приводить общее уравнение фигуры второго порядка в аффинном пространстве к нормальному виду;

- вычислять дифференциально-геометрические характеристики кривых и поверхностей;

владеть:

- методом координат при решении основных задач аналитической и дифференциальной геометрий;

- методами и вычислительным аппаратом алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений, применяемыми в геометрии.

Дифференциальные уравнения

Понятие дифференциального уравнения; элементарные приемы интегрирования. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (для системы уравнений, для уравнения любого порядка). Линейные системы и линейные уравнения любого порядка. Линейная зависимость функций и определитель Вронского; формула Лиувилля–Остроградского; решение однородных линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимоночлен). Непрерывная зависимость решения от параметра; устойчивость по Ляпунову; теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению и ее применение; фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами; особые точки. Первые интегралы; уравнения с частными производными первого порядка; связь характеристик с решениями; задача Коши; теорема существования и единственности решения задачи Коши (в случае двух независимых переменных).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- элементарные приемы интегрирования;
- постановку задачи Коши;
- теоремы существования и единственности;
- основные понятия и теоремы общей теории систем дифференциальных уравнений;
- основные понятия и теоремы теории устойчивости по Ляпунову;

уметь:

- решать основные типы уравнений первого порядка;
- ставить начальные и краевые задачи, решать вопросы существования и единственности решения начальных задач;

- решать линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами;
- применять основные теоремы второго метода Ляпунова для решения вопросов устойчивости движения, определять типы особых точек автономных систем на плоскости;

владеть:

- основными приемами построения дифференциальных моделей реально происходящих явлений и процессов.

Компьютерная математика

Моделирование как метод научного познания. Особенности моделирования в компьютерных математических средах. Числовой математический пакет MathCAD. Структура. Интерфейс. Работа с документом. Особенности вычислений. Типы данных. Графика и анимация.

Программирование. Моделирование в среде MathCAD. Символьные математические пакеты Maple и Mathematica. Структура. Особенности интерфейса. Выражение как базовый объект символьных пакетов. Символьные вычисления на примере вычислений в Maple. Система Mathematica. Рабочий документ: операции ввода, редактирования, форматирования, использование стилей. Анализ структуры выражения. Образец как метавыражение. Функции пользователя. Программирование, основанное на правилах преобразований. Функциональное программирование. Графика и анимация. Моделирование в системе Mathematica. Числовой пакет MATLAB. Структура. Особенности интерфейса. Данные и элементы программирования. Сценарии и функции. Пользовательские классы и объекты. Высокоуровневая и дескрипторная графика. Импорт и экспорт данных. Создание законченных приложений с графическим интерфейсом пользователя. Исследование функций. Интерполяция данных. Решение СЛУ. Пакет имитационного моделирования Simulink. Структура. Особенности интерфейса. Библиотека блоков. Параметры расчета модели, решатели и интегратор. Импорт и экспорт данных. Системные функции и анимация. Подсистемы. Системы, управляемые событиями. Диаграммы состояний и переходов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– современные компьютерные математические системы Mathematica, Maple, MathCAD, MATLAB;

- идеологию и принципы работы в системах;
- интерфейс, инструментальные средства, элементы управления;
- структуры данных;
- особенности построения функций пользователя;
- возможности визуализации исследований;
- особенности языков программирования в среде каждого пакета;

уметь:

- применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами;
- создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции;
- разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований;
- квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики;
- проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели;
- готовить материалы к публикации, в том числе в электронных изданиях, по тематике и результатам проводимых исследований;
- самостоятельно расширять компьютерные математические знания с дальнейшим их использованием при построении и анализе математических и компьютерных моделей широкого круга теоретических и прикладных задач;

владеть:

- методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов;
- методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.

Прикладной системный анализ

Системный анализ и его место в современном мире. Области применения системного анализа. Системы, их классификация, жизненный цикл. Принципы, свойства и характеристики систем. Взаимодействие систем с внешней средой. Петли обратной связи. Моделирование систем. Современные технологии анализа и проектирования информационных систем.

Методологии разработки программного обеспечения (ПО). Жесткие методологии на примере RUP. Гибкие методологии XP, Scrum, Kanban, Lean. Основные артефакты проектной деятельности. Оценка трудоемкости и рисков при разработке ПО. Шаблоны проектирования. Язык визуального моделирования UML. Требования к ПО. Методы сбора требований и анализа предметной области. Процесс управления требованиями. Инструменты по хранению, управлению и каталогизации требований. Функциональный и процессный подходы к управлению. Бизнес-процессы и их классификация. Цепочка создания ценности. Система сбалансированных показателей. Методологии SADT, IDEF, ARIS, BPMN описания бизнес-процессов и их сравнительный анализ. Инструментальные программные средства ARIS. Методы анализа и оптимизации бизнес-процессов. Системный аналитик, бизнес-аналитик, аналитик требований и их компетенции. Роль аналитика в проекте разработки ПО.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы системного анализа;
- методологии моделирования процессов, взаимосвязи данных, систем, объектов;
- принципы и методики разработки информационных систем;
- методы сбора требований и анализа предметной области;
- методы описания и анализа бизнес-процессов;
- специализированные формализованные языки, нотации, программные средства, правила

описания и построения моделей;

уметь:

- проводить интервьюирование и анкетирование заказчиков и специалистов по предметной области;
- документировать понятийный аппарат, модели, процессы, данные, объекты предметной области;
- описывать бизнес-процессы предприятия;
- применять специализированные методологии, формализованные языки и нотации, программные средства для построения и описания моделей процессов, данных, объектов предметной области;
- анализировать модели, описанные с помощью специализированных формализованных языков и нотаций;
- описывать требования к информационной системе;
- разрабатывать варианты реализации бизнес-задач и технических требований заказчика;
- документировать и представлять отчеты о ходе аналитической работы;

владеть:

- методикой системного анализа для решения проблем;
- методами и средствами построения моделей сложных систем и процессов;
- методами сбора и анализа требований к информационным системам;
- методами и средствами описания бизнес-процессов;
- отраслевыми стандартами документирования аналитической деятельности.

Математическое моделирование динамических процессов

Понятие математического моделирования, классификация моделей по степени изученности предметной области. Источники получения математических моделей. Колебательные явления. Предположения, приводящие к уравнению колебаний. Сложение колебаний, нелинейные варианты уравнения колебаний как следствие "смягчения". Математические модели распространения: эпидемии, динамика популяций, уравнения переноса и неразрывности, турбулентная диффузия выбросов в атмосфере и сопряженная задача, волновые явления, солитоны. Математические модели с запаздыванием. Логистическая модель с запаздыванием, линейный анализ около положения равновесия. Бифуркации и хаотические колебания. Задачи высших порядков: примеры из медицины. Дискретные математические модели, аналитическое и численное решение в

регулярном случае и около особых точек. Дискретный аналог логистической модели динамики уединенной популяции, бифуркация удвоения, антихаос. Приложения в криптографии, биологии, экономике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- типы математических моделей;
- методы построения математических моделей;
- распространённые предположения, которые используются при моделировании, характер результатов в зависимости от использованных методов и введённых предположений;
- типичные математические модели для описания колебаний, распространений и изменения численностей;

- простейшие методы анализа математических моделей;

уметь:

- строить математические модели на основании фундаментальных законов природы и вариационных принципов;

- использовать известные математические модели в чистом виде, а также объединять их в системы, дополняя собственными предположениями;

владеть:

- навыками линейной аппроксимации, сглаживания и рассмотрения в режиме наибольшего/наименьшего благоприятствования на уровне предположений;

- навыками перехода от неявного задания математической модели к табличному в областях неособых точек, а также навыком отыскания особых точек для дифференциальных уравнений, уравнений с запаздыванием и разностных уравнений.

Математические основы защиты информации

Обратимость и возведение в степень в кольце классов вычетов. Построение больших простых чисел. Факторизация чисел. Китайская теорема об остатках. Дискретный логарифм. Квадратичные вычеты. Задача о рюкзаке. LLL-алгоритм. Эллиптические кривые. Поля Галуа. Односторонние функции. Симметричные криптосистемы. Криптосистемы с открытым ключом. Криптосистема RSA. Криптосистема Рабина. Рюкзачная криптосистема. Криптосистемы на основе теории хаоса. Функции хеширования. Электронная цифровая подпись. Криптосистема и электронная цифровая подпись Эль Гамала. Электронная цифровая подпись Шнорра. Стандарты шифрования и электронной цифровой подписи Республики Беларусь. Полиномиальные, субэкспоненциальные и экспоненциальные алгоритмы. Детерминированные и вероятностные алгоритмы. P, NP, NP-полные и NP-трудные классы сложности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные симметричные и асимметричные криптосистемы;
- стандарты электронной цифровой подписи;
- типовые криптографические протоколы;

уметь:

- корректно применять основные криптосистемы;
- формировать электронную цифровую подпись под электронным документом;

владеть:

- методами шифрования и передачи информации;
- методами обеспечения целостности и аутентификации информации.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, а также требования к компетенциям по этим учебным дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам на основе требований

7.6 Требования к содержанию и организации практик

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

7.6.1 Вычислительная (учебная) практика

Практика организуется на базе специализирующей кафедры. Задача практики - ознакомление в конкретных условиях с организацией работы соответствующей структурной единицы и выполнение конкретного индивидуального задания, связанного со специальностью.

7.6.2 Исследовательская (производственная) практика

Практика организуется на промышленных предприятиях либо в научно-исследовательских организациях. Задача практики – проверка и закрепление теоретических знаний на основе изучения особенностей организации и проведения научно-исследовательских работ в организациях и учреждениях, овладение навыками, формами методами научной работы; сбор фактических материалов, необходимых для проведения научно-исследовательской работы студента и выполнения конкретного индивидуального задания, связанного со специальностью и специализацией.

7.6.3 Преддипломная практика

Преддипломная практика направлена на обобщение теоретических знаний, более углубленное изучение математических моделей и современных методов проектирования информационных систем в соответствии с выбранной специализацией. Задача практики – сбор, анализ и обработка исходных материалов, написание отчета с последующим его дополнением при выполнении дипломной работы по специальности (специализации).

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 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» (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 соответствующей образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых работ и проектов, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, тематику и принципы составления эссе, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

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

8.6.3 Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
 2. Письменная форма.
 3. Устно-письменная форма.
 4. Техническая форма.
- К устной форме диагностики компетенций относятся:
1. Собеседования.
 2. Коллоквиумы
 3. Доклады на семинарских занятиях.
 4. Доклады на конференциях.
 5. Устные зачеты.
 6. Устные экзамены.
 7. Оценивание на основе деловой игры.
 8. Тесты действия.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.

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

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 с их устной защитой.
5. Зачеты.
6. Экзамены.
7. Защита дипломной работы.
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных работ.
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 государственной аттестации выпускника

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 1-31 03 09 «Компьютерная математика и системный анализ» проводится в форме государственного экзамена по специальности и защиты дипломной работы.

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

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

9.3 Требования к дипломной работе

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломной работы определяются учреждением высшего образования на основании настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

Приложение
(информационное)

Библиография

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

[2] Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 июля 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

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

[4] Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 03 01-2008 Математика (по направлениям): ОСРБ 1-31 03 01-2008.- Введ. 01.09.08.-Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2008. – 40 с.

[5] Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 03 04-2008 Информатика: ОСРБ 1-31 03 04-2008.- Введ. 01.09.08.-Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2008. – 25 с.