

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А.Г. Баханович

Регистрационный № _____

ВВЕДЕНИЕ В РАЗРАБОТКУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности**

6-05-0611-01 Информационные системы и технологии

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н. Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2023

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Н.Василькова, ассистент кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

А.А.Ефремов, заведующий кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат экономических наук, доцент;

В.Н.Комличенко, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

О.С.Медведев, старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр техники и технологии;

А.Ю.Николаев, ассистент кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

Д.А.Сторожев, старший преподаватель кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр экономических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра информатики и веб-дизайна учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 11 от 22.05.2023);

О.Л.Салун, заведующий кафедрой информационного менеджмента, маркетинга и учета учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат педагогических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 14 от 17.05.2023);

Кафедрой инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 17 от 15.05.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № ____ от _____);

Научно-методическим советом по прикладным информационным системам и технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 16 от 12.06.2023).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Введение в разработку программного обеспечения» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина «Введение в разработку программного обеспечения» является одной из дисциплин начального цикла подготовки студентов в области информационных технологий. Сущность учебной дисциплины составляют базовые принципы, методы и средства разработки программного обеспечения в части анализа и формализации требований, моделирования бизнес-процессов и алгоритмизации проектных решений, кодирования и отладки приложений.

Учебная дисциплина «Введение в разработку программного обеспечения» используется для освоения базового уровня моделирования, алгоритмизации и программирования решений профессиональных задач, способствует формированию интеллектуального и творческого потенциала личности будущего программиста.

Практическая деятельность инженера требует определенных знаний в области создания условий для обеспечения интеграции и сотрудничества ИТ-специалистов на всех этапах жизненного цикла разработки программного обеспечения, а также навыков применения социально-психологических методов управления, обладания позитивным профессиональным и личностным мышлением. Принципы и технологии создания дружественных пользовательских интерфейсов программного обеспечения, которые изучаются в ходе освоения студентами учебной дисциплины «Введение в разработку программного обеспечения», предполагают воспитание культуры и этики деловых отношений, развитие навыков разрешения конфликтных ситуаций, оптимизации морально-психологического климата в коллективе и поддержания партнерских взаимоотношений, направленных на творческое исполнение обязанностей.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение систематизированных знаний о жизненном цикле разработки программного обеспечения и технологиях, применяемых на различных его этапах, включая моделирование предметной области, формализацию требований, алгоритмизацию проектных решений, программную реализацию и отладку приложений.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний о цели и основных задачах в области разработки программного обеспечения;

изучение основ моделей и методологий жизненного цикла разработки программного обеспечения;

приобретение знаний о парадигмах программирования;

овладение базовыми методами анализа предметной области и формализации требований к разработке программного обеспечения;

освоение базовых методов моделирования и алгоритмизации для анализа и разработки проектных решений;

приобретение навыков реализации базовых методов написания качественного и эффективного кода;

изучение принципов юзабилити для создания дружественных пользовательских интерфейсов;

ознакомление со стандартами разработки программных средств и систем и областью программной инженерии.

Учебная дисциплина «Введение в разработку программного обеспечения» является основой для такой учебной дисциплины, как «Объектно-ориентированное проектирование и программирование», также она тематически связана и может изучаться параллельно или после учебной дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Введение в разработку программного обеспечения» формируется следующая базовая профессиональная компетенция: применять современные языковые и инструментальные методы и средства визуального моделирования процессов решения задач, представлять программную реализацию моделей в конструкциях изучаемого языка программирования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

базовые понятия информационных технологий, основные и перспективные направления развития информационных систем и технологий;

определение, эволюционное развитие моделей жизненного цикла разработки программного обеспечения;

парадигмы программирования и существующие подходы к разработке программ;

методы, технологии и средства анализа и моделирования предметной области;

методы, технологии и средства анализа, моделирования и алгоритмизации проектных решений;

принципы, методы и средства структурного программирования;

принципы, методы и средства объектно-ориентированного программирования;

уметь:

выявлять и определять существенные элементы разработки;

выполнять анализ предметной области;

определять и формулировать требования к разработке программного обеспечения;

выполнять графическую интерпретацию проектных решений;

применять современные подходы к программированию и отладке приложений;

владеть:

современными технологиями проектирования и разработки программного обеспечения;

навыками в составе группы специалистов разрабатывать проектную документацию к программному обеспечению;

методами кодирования и отладки программного обеспечения для реализации проектных решений;

владеть современными средствами инфокоммуникаций.

Примерная учебная программа рассчитана на 110 учебных часов, из них – 60 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 28 часов, лабораторные занятия – 32 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Введение в терминологию и методологию разработки программного обеспечения	16	8	8
Тема 1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения: этапы, модели и методологии	4	4	-
Тема 2. Понятие программы. Парадигмы программирования	6	2	4
Тема 3. Развитие представлений о разработке программ: от спагетти-кода к методологии структурного программирования. Объектно-ориентированное программирование	6	2	4
Раздел 2. Технологии проектирования программного обеспечения	26	14	12
Тема 4. Анализ предметной области. Формализация и управление требованиями к программному обеспечению	8	4	4
Тема 5. Технологии проектирования проектных решений: общие принципы, методы, стандарты	10	6	4
Тема 6 Моделирование и алгоритмизация как средства проектирования программного обеспечения	8	4	4
Раздел 3. Технологии разработки и отладки программного обеспечения	18	6	12
Тема 7. Инструменты программирования и отладки: интегрированная среда разработки, система контроля версий, системы управления проектами	6	2	4
Тема 8. Принципы и технологии создания качественного кода	6	2	4
Тема 9 Принципы и технологии создания дружественных пользовательских интерфейсов программного обеспечения	6	2	4
Итого:	60	28	32

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕРМИНОЛОГИЮ И МЕТОДОЛОГИЮ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Тема 1. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: ЭТАПЫ, МОДЕЛИ И МЕТОДОЛОГИИ

Понятие жизненного цикла разработки программного обеспечения. Этапы жизненного цикла и их характеристика. Эволюция моделей жизненного цикла: каскадная, V-образная, итерационно-инкрементальная, спиральная.

Гибкие методологии разработки: принципы и особенности на примерах Scrum, Kanban.

Тема 2. ПОНЯТИЕ ПРОГРАММЫ. ПАРАДИГМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Определение и характеристики программ. Стили программирования: императивный и декларативный.

Парадигмы программирования: структурная и объектно-ориентированная, функциональная и логическая.

Тема 3. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММ: ОТ СПАГЕТТИ-КОДА К МЕТОДОЛОГИИ СТРУКТУРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Характеристика и проблемы неструктурного программирования. Принципы структурного программирования и преимущества модульных программ.

Базовые программные конструкции структурного программирования: линейная, разветвляющаяся, циклическая. Объектно-ориентированное программирование как ответ на возрастающую сложность программного обеспечения: базовые понятия, общая концепция, сложности подхода.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Тема 4. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ. ФОРМАЛИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯМИ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Предпроектные исследования и анализ предметной и проблемной областей.

Разработка требований к программному обеспечению: подходы и инструменты. Понятие спецификации и ее наполнение

Тема 5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ: ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ, МЕТОДЫ, СТАНДАРТЫ

Общие принципы проектирования программного обеспечения как детерминированного, эвристического, итерационного процесса.

Модульное проектирование. Нисходящий и восходящий подходы к проектированию.

Тема 6. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ КАК СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Структурное моделирование и проектирование программных средств. Функциональное моделирование: методы, технологии, стандарты и средства.

Информационное моделирование: методологии, стандартные методы и средства разработки информационных моделей.

Понятие, значение и правила оформления алгоритма. Линейные, разветвляющиеся и циклические конструкции в алгоритмах.

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И ОТЛАДКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Тема 7. ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОТЛАДКИ: ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ, СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Особенности работы в интегрированной среде разработки: структура проекта, запуск и отладка. Значение и описание работы с системой контроля версий. Особенности командной разработки с использованием систем управления проектами. Примеры инструментов и их сравнительный анализ.

Тема 8. ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО КОДА

Соглашение о коде. Рефакторинг как средство совершенствования кода. Обработка исключительных ситуаций. Валидация вводимых данных. Принципы информационной безопасности.

Тема 9. ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ДРУЖЕСТВЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Понятие, значимость и принципы юзабилити в создании эргономичных пользовательских интерфейсов. Существующие подходы к реализации принципов юзабилити и практические примеры дружественных интерфейсов.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – Москва : Юрайт, 2019. – 235 с.
2. Мартин, Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения / Р. Мартин. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 352 с.
3. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 400 с.
4. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / К. Вигерс, Дж. Битти. / 3-е изд., доп. ; пер. с англ. – Москва : Русская редакция ; Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. – 736 с.
5. Мартин, Р. Чистый код : создание, анализ и рефакторинг / Р. Мартин. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 464 с.
6. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / С. Макконнелл. – Москва : Русская редакция, 2019. – 896 с.
7. Купер, А. Интерфейс. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман ; пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 688 с.
8. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0: научно-практическое издание / И. Г. Федоров. – Москва : МЭСИ, 2013. – 264 с.
9. Репин, В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – Москва : Стандарты и качество, 2004. – 544 с.
10. Ларман, К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / К. Ларман. – Москва : Вильямс, 2013. – 736 с.
11. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Дж. Рамбо, А. Джекобсон. – Москва : ДМК, 2015. – 496 с.
12. Буч, Г. Введение в UML от создателей языка / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 496 с.
13. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма [и др.]. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 368 с.
14. Чакон, С. Git для профессионального программиста / С. Чакон, Б. Страуб. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 496 с.
15. Маклаков, С. В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite / С. В. Маклаков. – Москва : ДИАЛОГ – МИФИ, 2003. – 432 с.
16. ИСО/МЭК 12207 – 95 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств» или ISO/IEC 12207 (ISO – International Organization of Standardization)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

17. Боггс, М. UML и Rational Rose / М. Боггс. – Москва : РГГУ, 2010. – 580 с.
18. Фаулер, М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования / М. Фаулер. – Москва : Символ-Плюс, 2011. – 192 с.

19. Розенберг, Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов / Д. Розенберг, К. Скотт ; пер. с англ. – Москва : ДМК Пресс, 2002. – 160 с.

20. ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы, стадии создания.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЩАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- написание рефератов и создание материалов презентаций;
- составление тестов и эталонов ответов к ним;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- участие студентов в научно-исследовательской и методической работе, проводимой на кафедре;
- участие в конкурсах студенческих работ и студенческих конференциях.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Примерным учебным планом по специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Введение в разработку программного обеспечения» рекомендуется зачет. Оценка учебных достижений студента производится по системе «зачтено/не зачтено».

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

- устный опрос;
- защита лабораторной работы;
- собеседование;
- защита индивидуальной практической работы;
- защита контрольной работы;
- коллоквиум.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- устное изложение учебного материала на лекциях, сопровождаемое показом и демонстраций слайдов, видеоматериалов;
- компьютерное обучение;
- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Разработка схем алгоритмов программ.
2. Разработка программного кода и отладка схемы проекта программы.
3. Требования, виды требований, разработка прототипа технического задания в соответствии со стандартами.
4. Разработка процессов или бизнес-процессов «as is – как есть» и «to be – как должно быть».
5. Описание бизнес-процессов на языке BPMN.
6. Применение объектно-ориентированного подхода в анализе и проектировании программного обеспечения (UML).
7. Модели и генерирование кода на основе UML – диаграмм.
8. Разработка проекта решения задачи на основе «сквозного» моделирования и оценка затрат ресурсов.
9. Моделирование проектных схем на основе отечественных стандартов разработки программных приложений.
10. Отладка и рефакторинг программного кода на основе выполненных ранее архитектурных проектных решений.
11. Оптимизация программного кода.
12. Формирование объектно-ориентированных моделей и разработка программных решений задач.
13. Работа с системой контроля версий.
14. Создание и конфигурация автоматической сборки.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

(необходимого оборудования, наглядных пособий и др.)

1. Операционная система (например, Windows 7 и выше).
2. Среда программирования (например, Microsoft Visual Studio и т.п.).
3. MS Office.
4. AllFusion Process Modeler 7.
5. AllFusion Data Modeler 7.
6. Sparx Enterprise Architect.
7. StarUML.
8. Rational Rose.
9. Microsoft Visio 2016 (и выше).
10. MAVEN.
11. Bizagi Process Modeler.
12. ARIS Express.
13. IBM Rational RequisitePro.
14. Redmine.
15. Trello.
16. GitHub.