

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 № _____

**«ВЕРИФИКАЦИЯ И АТТЕСТАЦИЯ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:**

7-06-0612-01 Программная инженерия,

7-06-0612-02 Информатика и технологии программирования

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 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

Н.В.Лапицкая, заведующий кафедрой программного обеспечения информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

А.В.Хмелева, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

С.Г.Шульдова, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра технологий программирования Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 17.10.2024);

Д.А.Коневцев, генеральный директор закрытого акционерного общества «Международный деловой альянс»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой программного обеспечения информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 21.10.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 15.11.2024);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № ____ от ____)

Ответственный за редакцию: С.С.Шишпаронок

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Верификация и аттестация программного обеспечения» разработана для магистрантов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 7-06-0612-01 «Программная инженерия», 7-06-0612-02 «Информатика и технологии программирования» в соответствии с требованиями образовательных стандартов углубленного высшего образования и примерных учебных планов вышеуказанных специальностей.

Учебная дисциплина «Верификация и аттестация программного обеспечения» является одной из первых учебных дисциплин специальностей 7-06-0612-01 «Программная инженерия» и 7-06-0612-02 «Информатика и технологии программирования». Полученные при изучении курса «Верификация и аттестация программного обеспечения» знания могут быть использованы при написании магистерской диссертации и в профессиональной деятельности магистранта по специальности.

В рамках данного курса магистрантам будет предложено изучить модели качества программного обеспечения, методы оценки и управления качеством, познакомиться и овладеть инструментами для обеспечения качества программных средств, используемых в программной инженерии. Особый акцент сделан на современных стандартах качества и оценке сложности программных средств. В совокупности с практическими задачами по разработке конкретных программных средств и оценке их качества, полученные знания позволят магистрантам решать актуальные производственные задачи.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Верификация и аттестация программного обеспечения» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение систематизированных знаний об обеспечении качества программных средств и о методах управления качеством

для соблюдения высоких стандартов эксплуатации программного обеспечения в промышленной среде.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний о моделях качества программного обеспечения и методах оценки качества;

освоение знаний, связанных с процессом оценки качества программного обеспечения и управления данным процессом;

изучение технических программных и технологических решений, используемых при оценке качества программного обеспечения;

приобретение навыков проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;

освоение практических навыков оценки сложности программного обеспечения с использованием современных инструментальных и методологических средств.

Базовыми знаниями для учебной дисциплины «Верификация и аттестация программного обеспечения» являются знания, полученных при освоении образовательных программ по специальностям общего высшего образования. В свою очередь учебная дисциплина «Верификация и аттестация программного обеспечения» содержательно связана с такой учебной дисциплиной, как «Управление проектами в сфере информационных технологий», и является базой для таких учебных дисциплин компонента учреждения образования специальности 7-06-0612-01 «Программная инженерия», как «Современные технологии программирования масштабируемых приложений», «Планирование эксперимента».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Верификация и аттестация программного обеспечения» формируется следующая углубленная профессиональная компетенция: применять передовые методы оценки качества программного обеспечения, модели управления качеством для организации процессов обеспечения высокого качества программных продуктов в рамках индустриальной разработки программных систем.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные модели качества программного обеспечения;

основные стандарты в области качества программного обеспечения;

методы оценки качества программного обеспечения;

методы оценки сложности программного обеспечения;

уметь:

определять модель качества программного средства;

оценивать качество программного средства;
выбирать стратегию обеспечения качества программного средства;
использовать инструменты управления качеством программных средств;
использовать инструменты оценки сложности программных средств;
иметь навык:
обеспечения качества программных средств;
оценки качества программных средств.

Примерная учебная программа рассчитана на 90 учебных часов, из них – 32 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 16 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Общие сведения о стандартах в области оценки качества программных средств	16	8	8
Тема 1. Назначение, классификация и тенденции развития моделей качества программных средств	2	2	
Тема 2. Иерархическая модель оценки качества программных средств	6	2	4
Тема 3. Развитие стандартизации качества программных средств	2	2	
Тема 4. Метрики качества программных средств, свойства и критерии обоснованности метрик	6	2	4
Раздел 2. Методы оценки качества программных средств	16	8	8
Тема 5. Сложности программных средств	4	2	2
Тема 6. Серия стандартов SQuaRE	4	4	
Тема 7. Инструментальные средства управления качеством программных средств	8	2	6
Итого:	32	16	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНДАРТАХ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Тема 1. НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Назначение, классификация и тенденции развития моделей качества программных средств. Обзор методов оценки качества программных средств. Термины и определения. Общие положения оценки качества программных средств. Характеристики качества. Требования к качеству. Планирование качества и управление качеством программной продукции.

Тема 2. ИЕРАРХИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Характеристики и подхарактеристики качества по СТБ ИСО/МЭК 9126-2003. Функциональность. Надежность. Удобство использования. Эффективность. Сопровождаемость. Мобильность.

Тема 3. РАЗВИТИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Характеристики качества и руководство по их применению. Модели внутреннего и внешнего качества. Модель качества в использовании. Эволюция стандартов программной инженерии.

Тема 4. МЕТРИКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ, СВОЙСТВА И КРИТЕРИИ ОБОСНОВАННОСТИ МЕТРИК

Метрики качества. Свойства метрик: надежность, повторяемость, воспроизводимость, доступность, показательность, корректность, значимость. Критерии обоснованности метрик: корреляций, трассировка, непротиворечивость, предсказуемость, селективность.

Внутренние метрики качества программных средств. Внешние метрики качества программных средств. Метрики качества программных средств в использовании.

....

Раздел 2. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Тема 5. СЛОЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Понятие сложности программных средств. Метрики размера программ. Метрики сложности потока управления программ. Метрики сложности потока данных программ.

Методы оценки качества программных средств. Интегральная оценка качества. Подбор весовых коэффициентов метрик качества.

Тема 6. СЕРИЯ СТАНДАРТОВ SQUARE

Структура серии стандартов SQaRE. Группа управления качеством. Группа модели качества. Группа измерения качества. Группа требований к качеству. Группа оценки качеств. Группа расширения ISO/IEC 25050 - 25099.

Модель качества в использовании по стандарту ISO/IEC 25010:2011.

Модель качества продукта по стандарту ISO/IEC 25010:2011.

Тема 7. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Инструментальные средства автоматического контроля качества исходного кода. Программные средства управления ошибками программного обеспечения. Инструменты управления доставкой программного обеспечения.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Бахтизин, В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в информационных технологиях : учебно-методическое пособие / В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова, С. Н. Неборский. – Минск : БГУИР, 2013. – 60 с.
2. Бахтизин, В. В. Стандартизация и сертификация программного обеспечения : учебное пособие / В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова. – Минск : БГУИР, 2006. – 200 с.
3. СТБ ISO/IEC 25000-2009 : Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство по SQuaRE. – Введ. 2010-01-01. – Минск : Госстандарт РБ, 2009. – 44 с.
4. СТБ ИСО/МЭК 9126-2003 : Информационные технологии. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению. – Введ. 2003-03-19. – Минск : Госстандарт РБ, 2003. – 10 с.
5. ГОСТ 28195-99. Оценка качества программных средств : Общие положения. – Взамен ГОСТ 28195-89; Введ. 2000-03-01. – Мн. : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 49 с.
6. Бахтизин, В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в информационных технологиях : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова. – Минск : БГУИР, 2016. – 140 с.
7. Бахтизин, В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в информационных технологиях : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 / В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова. – Минск : БГУИР, 2016. – 202 с.
8. ISO/IEC 25010 : 2011. Разработка программного обеспечения и проектирования систем. Требования к качеству и оценка систем и программного продукта (SQuaRE). Модели качества системы и программного продукта. – Взамен ISO/IEC 9126-1 : 2001 ; Введ. 2011-03-01.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

9. СТБ ИСО/МЭК 12207-2003. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. – Введ. 2003-11-01. – Минск : Госстандарт РБ, 2003. – 52 с.
10. Анализ требований и создание архитектуры решений на основе Microsoft .NET : учебный курс MCSD : сертификац. экзамен 70-300 : офиц. пособие Microsoft для самостоятельной подготовки. – Москва : Русская редакция, 2004. – 416 с.
11. Фаулер, М. Рефакторинг : улучшение существующего кода / М. Фаулер ; пер. с англ. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2003. – 432 с.
12. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / К. Вигерс, Д. Битти. – 3-е изд., доп. – Санкт-Петербург : BHV, 2019. – 736 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЩАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- написание рефератов;
- подготовка лабораторных работ по индивидуальным, в том числе разноуровневым заданиям;
- участие в научно-исследовательской и методической работе, проводимой на кафедре;
- участие в конкурсах научных работ и конференциях.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЩАЮЩИХСЯ

Примерными учебными планами по специальностям 7-06-0612-01 «Программная инженерия», 7-06-0612-02 «Информатика и технологии» программирования в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Верификация и аттестация программного обеспечения» рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений обучающихся производится по десятибалльной шкале.

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

- отчеты по лабораторным работам;
- контрольные работы;
- устные опросы;
- индивидуальные практические работы;
- электронные тесты.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

- обучение с помощью аудиовизуальных технических средств;
- компьютерное обучение;
- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Модель качества мобильного приложения, отображающего информацию о товаре магазина на основе геопозиции пользователя.
2. Метрики практичности на основе анализа приложения отображения табличной информации в виде графиков.
3. Модель качества в использовании на основе программного средства по обработке векторов данных, реализованного в docker-контейнере и развернутый в облаке или под kubernetes
4. Метрики сложности потока управления программ. Метрики сложности потока данных.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ (необходимого оборудования, наглядных пособий и др.)

1. ПЭВМ с комплексом клиентского ПО рабочего места.
2. Система управления ошибками Atlassian JIRA.
3. Программное средство работы с таблицами Microsoft Excel.
4. Среда программирования Microsoft Visual Studio.
5. Система управления базами данных Microsoft SQL Server.