

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям



О.И.Чуприс

2019 г.

Регистрационный № УД- 7119 / уч.

UML И ШАБЛОНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности первой ступени высшего
образования:**

**1-31 03 03 «Прикладная математика» (по направлениям)
направление специальности**

**1-31 03 03-01 «Прикладная математика» (научно-производственная
деятельность)**

2019 г.

Учебная программа составлена на ОСВО 1-31 03 03-2013, учебного плана УВО G31-173/уч. от 30.05.2013, G31и-190/уч. от 30.05.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

Побегайло А.П., доцент кафедры технологий программирования Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ:

Маюк С.П., директор ЗАО «Институт информационных, инновационных, инвестиционных технологий»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой технологий программирования
(протокол № 12 от 16 мая 2019 г.).

Советом факультета прикладной математики и информатики
(протокол № 7 от 21 мая 2019 г.).

Зав. кафедрой,
профессор



А.Н.Курбацкий

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания учебной дисциплины – изучение подходов и технологий, используемых при анализе и проектировании программных систем, а также знакомство с основными программными продуктами, предназначенными для построения моделей программных систем и обеспечивающими документальную поддержку процесса разработки программного обеспечения.

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «UML и шаблоны проектирования»:

- дать студентам базовые знания о графическом языке моделирования систем UML;
- ознакомить студентов с основными архитектурными подходами к построению программных систем;
- рассмотреть основные шаблоны проектирования, используемые при разработке программных систем;
- дать студентам базовые знания о процессах разработки программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «UML и шаблоны проектирования» относится к циклу дисциплин специализации 1-31 03 03 09 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем, компонента учреждения высшего образования.

Предназначена для ознакомления студентов с основными этапами процесса разработки программного обеспечения, языком моделирования систем UML, шаблонами проектирования, используемыми при разработке объектно-ориентированных систем, и основными подходами к организации архитектуры программной системы. Студенты приобретают навыки проектирования систем, используя стандартизированный язык моделирования систем UML.

Программа составлена с учетом **межпредметных связей** с учебными дисциплинами. Основой для изучения анализа и проектирования программных систем являются следующие курсы: «Программирование», «Операционные системы» и «Введение в технологию программирования». Изучение курса позволяет дать студентам знания, необходимые для их успешной дальнейшей работы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- графическую нотацию языка UML;
- основные архитектурные шаблоны, используемые при разработке программных систем;
- шаблоны проектирования, используемые при разработке систем;

уметь:

- моделировать функциональные требования к программной системе;
- разрабатывать логическую модель программной системы;
- разрабатывать компонентную модель программной системы;
- разрабатывать модель размещения компонент программной системы;
- применять известные архитектурные шаблоны при разработке архитектуры программной системы;
- применять шаблоны проектирования при разработке программной системы.

владеть:

- методами разработки программных систем на языке UML;
- методами применения шаблонов проектирования при разработке программных систем.

Требования к компетенциям

В результате изучения учебной дисциплины специалист должен владеть следующими академическими компетенциями (АК), профессиональными компетенциями (ПК) и социально-личностными компетенциями (СЛК):

академических компетенций

- 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 (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управления 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.

социально-личностные компетенции:

- 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.

профессиональных компетенций

- ПК-19. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-23. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в седьмом семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «UML и шаблоны проектирования» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 159 часов, в том числе 68 аудиторных часа, из них: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет, экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ТЕМА 1. ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ. UML – УНИФИЦИРОВАННЫЙ ЯЗЫК МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Понятие программной системы. Модель программной системы. Структурная организация и динамическое поведение программной системы. Архитектура программной системы.

Назначение языка моделирования систем UML. Виды или представления модели программной системы. Диаграммы, используемые для моделирования структуры системы. Диаграммы, используемые для моделирования динамического поведения программной системы.

ТЕМА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ

Моделирование функциональных требований к программной системе, используя диаграммы вариантов использования. Диаграммы вариантов использования: назначение и графические элементы. Оформление документации на диаграммы вариантов использования. Глоссарий.

ТЕМА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ

Диаграммы активности: назначение и графические элементы. Диаграммы состояний: назначение и элементы. Диаграммы взаимодействия: назначение и элементы. Объекты и сообщения. Спецификация сообщений. Диаграммы последовательности: назначение и элементы.

ТЕМА 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ

Диаграммы классов: назначение и элементы. Классы и их спецификация. Атрибуты класса и их спецификация. Операции класса и их спецификация. Типы отношений между классами. Моделирование поведения объектов классов.

ТЕМА 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

Диаграммы компонент: назначение и элементы. Спецификация компонент. Отношения между компонентами. Диаграммы развертывания: назначение и элементы. Спецификации узлов. Отношения между узлами.

ТЕМА 6. ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ. ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Анализ решаемой задачи: изучение предметной области и определение функциональных требований к программной системе. Проектирование программной системы: модель системы, документация на систему. Реализация программной системы: программирование и отладка. Внедрение программной системы: опытная эксплуатация системы и исправление ошибок.

Rational Unified Process: итерационный процесс разработки программных систем. Фазы разработки проекта: введение, детальная проработка, построение системы, внедрение.

ТЕМА 7. ШАБЛОНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Определение, классификация и описание шаблонов проектирования. Архитектурные шаблоны. Порождающие шаблоны. Структурные шаблоны. Шаблоны поведения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Программные системы. UML – унифицированный язык моделирования программных систем	2						Устный опрос
2	Моделирование функциональных требований к программной системе	6			6			Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
3	Моделирование динамического поведения системы	6			6			Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
4	Моделирование логической организации программной системы	4			8			Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
5	Моделирование физической организации системы	4			4			Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
6	Этапы разработки программных систем. Процесс разработки программных систем	4			2			Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
7	Шаблоны проектирования	8			4		4	Отчёт по проекту программной системы
ИТОГО		34			30		4	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Буч, Г., Рамбо, Дж., Якобсон, И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ДМК, 2007. – 496 с.
2. Скотт, К., Фаулер, М. UML. Основы. 3-е изд.: Пер. с англ. – М. Символ, 2016. – 192 с.
3. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. 2-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: Бином, 2000. – 558 с.
4. Гамма, Е., Хелм, Р., Джонсон, Р., Влиссидес, Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2004. – 366 с.
5. Ларман, К. Применение UML и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование. 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2013. – 736 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Кратчен, Ф. Введение в Rational Unified Process. – М.: ДИАЛОГ МИФИ, 2000. – 304 с.
2. Маклафлин, Б., Уэст, Д., Поллайс, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2013. – 608 с.
3. Нейштадт, А., Арлоу, Д. UML 2 и Унифицированный процесс: практический объектно-ориентированный анализ и проектирование. Второе издание. – Символ, 2016. – 624 с.
4. Гома, Х. UML Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. ДМК, 2016. – 700 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Текущий контроль усвоения знаний в течение семестра по дисциплине «UML и шаблоны проектирования» рекомендуется осуществлять, проверяя разработку программной системы по этапам, соответствующим этапам процесса разработки программной системы.

Успеваемость студентов в рамках дисциплины «UML и шаблоны проектирования» рекомендуется оценивать в конце семестра в форме зачета и экзамена.

На лекционных занятиях по дисциплине «UML и шаблоны проектирования» рекомендуется особое внимание обратить на разнообразие новых обозначений и терминов, используемых в языке UML. В силу различного уровня готовности студентов к восприятию новых понятий на практических занятиях по дисциплине рекомендуется предложить студентам разработку индивидуальных программных проектов.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания.

Для диагностики компетенций в рамках учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы:

1. Устная форма: опросы, коллективные обсуждения.
2. Письменная форма: отчет по проекту программной системы.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на лабораторных занятиях – 50 %;
- подготовка отчета по проекту программной системы – 50 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

1. Архитектурные шаблоны проектирования программного обеспечения (2 часа).
2. Порождающие, структурные и поведенческие шаблоны проектирования (2 часа).

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторная работа №1. Анализ предметной области программной системы.

Лабораторная работа №2. Разработка функциональных требований к программной системе.

Лабораторная работа №3. Моделирование поведения программной системы на функциональном уровне.

Лабораторная работа №4. Моделирование концептуальной модели программной системы.

Лабораторная работа №5. Моделирование логической модели программной системы.

Лабораторная работа №6. Моделирование поведения системы на логическом уровне.

Лабораторная работа №8. Моделирование компонентной модели программной системы.

Лабораторная работа №9. Моделирование развертывания программной системы.

Лабораторные работы выполняются в рамках индивидуальных проектов по разработке программных систем.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса, обеспечиваются наличием и полной доступностью электронных (и бумажных) вариантов курсов лекций и учебно-методических пособий по основным разделам дисциплины.

Примерный перечень вопросов к экзамену/зачету

1. Концептуальная модель UML.
2. Моделирование функциональных требований к программной системе.
3. Описание вариантов использования.
4. Логическая архитектура программной системы. Диаграмма классов.
5. Физическая архитектура системы. Диаграммы компонент и размещения.
6. Моделирование поведения объектов. Диаграмма активности.
7. Моделирование состояния объектов. Диаграмма состояний.
8. Моделирование взаимодействия объектов. Диаграмма последовательности.
9. Моделирование взаимодействия объектов. Диаграмма взаимодействия объектов.
10. Процессы разработки программных систем.
11. Архитектурные шаблоны проектирования программных систем.
12. Порождающие шаблоны проектирования.
13. Структурные шаблоны проектирования.
14. Шаблоны поведения.

В вопросах, касающихся шаблонов проектирования, студенту предлагается подробно рассмотреть один из шаблонов, принадлежащих данному классу.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Использование Microsoft .Net для разработки распределённых приложений	Технологий программирования	Нет	Оставить содержание учебной дисциплины без изменения, протокол № 12 от 16.05.2019 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____/____ учебный год**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
технологий программирования (протокол № ____ от _____ 201_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой
технологий программирования _____
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФПМИ

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)