



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Г.Прохоренко

20 декабря 2022 г.

Регистрационный № УД – 11544/уч.

АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

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

**1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по
направлениям)**

Направления специальности:

1-31 03 08-01 Математика и информационные технологии (веб-
программирование и интернет-технологии)

1-31 03 08-02 Математика и информационные технологии (математическое и
программное обеспечение мобильных устройств)

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1 -31 03 08 -2021, типового учебного плана № G31-1-012/пр. тип от 31.03.2021, учебных планов: № G31-1-011/уч., № G31-1-017/уч. от 25.05.2021 г., № G31-1-003/уч. ин., № G31-1-001/уч. ин. от 31.05.2021 г., № G31-1-003/уч.з., № G31-1-004/уч.з. от 31.05.2021 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Блинов И.Н., доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.И. Игнатенко, доцент кафедры математического и информационного обеспечения экономических систем УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», кандидат физико-математических наук

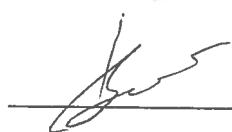
О.Г. Смолякова, доцент кафедры Программного обеспечения информационных технологий факультета компьютерных систем и сетей УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета БГУ
(протокол № 4 от 30.11.2022)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 3 от 15.12.2022)

Заведующий кафедрой



подпись

В.М. Волков

Ф.И.О.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Анализ и проектирование информационных систем» разработана для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям) направлений специальности 1-31 03 08-01 Математика и информационные технологии (веб-программирование и интернет-технологии) и 1-31 03 08-02 Математика и информационные технологии (математическое и программное обеспечение мобильных устройств) на дневной и заочной формах получения высшего образования. Данная дисциплина изучается студентами в 4 семестре, что позволяет применять полученные знания в последующем обучении.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Анализ и проектирование информационных систем» является создание у студентов базы для использования приемов анализа и проектирования приложений.

Задачами дисциплины являются:

- углубление знаний об анализе требований как этапе проектирования систем;
- углубление знаний о концепциях, положенных в основу построения программных (информационных) систем;
- углубление знаний о концепциях, положенных в основу рефакторинга и сопровождения кода;
- формирование знаний, необходимых для изучения новых принципов проектирования и программирования программных средств.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина относится к модулю «Информационные технологии» 1 государственного компонента.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина "Анализ и проектирование информационных систем" опирается на учебную дисциплину "Технологии программирования", изучаемую в 3-4 семестрах и является базовой для проведения учебной (вычислительной) практики в 4-м семестре.

Изучение дисциплины "Анализ и проектирование информационных систем" и характер решаемых задач должны способствовать формированию у студентов основ анализа и представления о современных подходах к проектированию научных и прикладных задач.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины "Анализ и проектирование информационных систем" должно обеспечить формирование следующих универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

специализированные компетенции:

СК-1. Осуществлять анализ контекста и поставленной проблемы, аргументированно выбирать оптимальный способ ее решения, согласовывать частичные проекты решения в общую согласованную архитектуру, выполнять реализацию проекта с учетом оценки накопленных и поступающих данных.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- концепции, положенные в основу тестирования требований при проектировании программных систем;
- концепции, положенные в основу построения программных систем;
- концепции, положенные в основу рефакторинга и сопровождения кода;

уметь:

- проводить анализ и тестирование требований на этапе проектирования программного средства;
- строить программные средства;
- проводить процедуру рефакторинга кода;

владеть:

- современными средствами проектирования, разработки, тестирования и отладки программных систем.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4-м семестре дневной и в 6-м семестре заочной формы обучения. Всего на изучение учебной дисциплины "Анализ и проектирование информационных систем" отведено:

— для очной формы получения высшего образования – 102 часа, в том числе – 68 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

– на заочной форме получения высшего образования – 16 аудиторных часов, из них: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма текущей аттестации – зачет в 4-м семестре дневной формы и в 6 семестре заочной формы получения высшего образования.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие понятия проектирования

Понятие информационной системы и автоматизированной информационной системы. Жизненный цикл информационных систем. Цели и задачи информационных систем. Роль и задачи программиста в модели разработки информационной системы.

Тема 2. Проектирование на основе анализа требований и тестирования

Методы установления требований. Предварительное тестирование на этапе анализа требований.

Тема 3. Принципы построения проекта

Разработка проектной документации. Диаграммы развертывания и размещения.

Тема 4. Перепроектирование или рефакторинг кода

Принципы и методы рефакторинга. Признаки “плохого” кода. Тестирование при рефакторинге.

Тема 5. Варианты использования

Взаимодействия. Типы служб авторизации. Транзакции. Абстрактные типы.

Тема 6. Диаграммы вариантов использования

Спецификация системы в диаграммах прецедентов использования (Use Case). Поток управления. Обобщения. Иерархия типов.

Тема 7. Диаграммы состояний и деятельности. Бизнес-процесс

Моделирование динамических аспектов системы. События, состояния и переходы. Жизненный цикл объекта.

Тема 8. Диаграммы взаимодействий (Sequence & Collaboration)

Временная последовательность сообщений. Визуализация интерактивного поведения системы. Интерфейсы. Диаграммы реализации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСР		
1	4		4			опрос	
2	4		4			опрос	
3	4		4		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам	
4	4		2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам	
5	6		4			опрос	
6	4		4		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам	
7	4		4			опрос	
8	4		4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам	
	34		30		4	Зачет	
	ВСЕГО ЧАСОВ						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Иное	Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	Общие понятия проектирования	1					опрос	
2	Проектирование на основе анализа требований и тестирования	1		2			опрос	
3	Принципы построения проекта	1		1			опрос	
4	Перепроектирование или рефакторинг кода	1		1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам	
5	Варианты использования	1		1			опрос	
6	Диаграммы вариантов использования	1		1			опрос	
7	Диаграммы состояний и деятельности. Бизнес-процесс	1		1			опрос	
8	Диаграммы взаимодействий (Sequence & Collaboration)	1		1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам	
	ВСЕГО ЧАСОВ	8		8			Зачет	

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Маран, М. М. Программная инженерия: учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189470>.
2. Блинов, И. Н. Рациональный унифицированный процесс и язык UML : пособие по курсу "Анализ и проектирование распределенных систем" для студ. фак. прикладной математики и информатики / И. Н. Блинов. — Минск : БГУ, 2008. — 92 с. — URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/1847>.
3. Мартин Роберт. Чистый Agile. Основы гибкости. — (Серия «Библиотека программиста»). — Санкт-Петербург: Питер, 2021. — 352 с. — URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371720>.
4. Мартин, Р. Идеальная работа. Программирование без прикрас\ Р. Мартин. — Санкт-Петербург: Питер, 2023. — 384 с.

Дополнительная литература

1. Фаулер, М. Рефакторинг: улучшение существующего кода / М. Фаулер. — СПб.: Символ-Плюс, 2003.
2. С.Макконнелл. Профессиональная разработка программного обеспечения. Изд.: Символ., 2007. — 240 стр.
3. Ларман, К. Применение UML и шаблонов проектирования. — М.: "Вильямс", 2000. — 490 стр. 2007.
4. Дж. Рамбо, М. Блаха. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка. 2-ое изд. — СПб.: Питер, 2007. — 544 стр.
5. Спольски, Дж. Х. Лучшие примеры разработки ПО / Дж. Х. Спольски. — Спб.: Питер, 2007.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Анализ и проектирование информационных систем» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- отчет по лабораторным и домашним работам.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т. д.

Оценка отчета по лабораторным и домашним заданиям может включать актуальность исследуемой проблемы, корректность используемых методов исследования, привлечение знаний из сопредельных областей, организация работы группы

Контроль УСР проводится преподавателем с использованием ИКТ в форме опроса и проверки результатов выполнения работы.

Полученные студентом количественные результаты учитываются как составная часть итоговой отметки по дисциплине в рамках рейтинговой системы оценки знаний студента.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Анализ и проектирование информационных систем» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний в итоговую отметку:

Формирование отметки за текущую успеваемость:

- устный опрос – 20%;
- отчёт по лабораторной работе – 40%;
- отчёт по домашней работе – 40%.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей успеваемости и отметки на зачёте с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей успеваемости составляет 40%, отметки на зачёте – 60%.

Итоговая отметка формируется на основе следующих документов:

– Постановления Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2012 г. № 53 «Об утверждении правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»;

– Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в БГУ, утвержденного приказом ректора БГУ от 31.03.2020 № 189-ОД;

– Критериев оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 3. Принципы построения проекта (2ч)

Задание 1. Загрузка и установка Microsoft SQL Server 2019 Express и Management Studio

Скачайте Enterprise Architect со страницы
<https://sparxsystems.com/products/ea> .

Установите Enterprise Architect.

Задание 2. Загрузка и установка учебного проекта Enterprise Architect

- Откройте ссылку: [enterprise-architect · GitHub Topics](#)
- Скачайте проект [Event-Management-System](#)
- Откройте и изучите его с помощью Enterprise Architect.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторной / домашней работе.

Тема 6. Диаграммы вариантов использования. (2 ч.)

Задание. Требуется провести анализ требований к формированию вариантов использования и диаграмм вариантов использования для учебного проекта.

Темы проектов.

1. Система **Факультатив**. Существует перечень **Курсов**, за каждым из которых закреплен один **Преподаватель**. Студент записывается на один или несколько **Курсов**. По окончании обучения **Преподаватель** выставляет **Студенту** и добавляет отзыв.
2. Система **Платежи**. Клиент имеет одну или несколько **Кредитных Карт**, каждая из которых соответствует некоторому **Счету** в системе платежей. Клиент может при помощи **Счета** сделать **Платеж**, заблокировать **Счет** и пополнить **Счет**. **Администратор** снимает блокировку.
3. Система **Приемная комиссия**. Абитуриент регистрируется на один из **Факультетов** с фиксированным планом набора, вводит баллы по соответствующим **Предметам** и **аттестату**. Результаты **Администратором** регистрируются в **Ведомости**. Система подсчитывает сумму баллов и определяет **Абитуриентов**, зачисленных в учебное заведение.

4. Система **Библиотека**. Читатель имеет возможность осуществлять поиск и заказ Книг в Каталоге. Библиотекарь выдает Читателю Книгу на абонемент или в читальный зал. Книга может присутствовать в Библиотеке в одном или нескольких экземплярах.
5. Система **Больница**. Врач определяет диагноз, делает назначение Пациенту (процедуры, лекарства, операции). Назначение может выполнить Медсестра (процедуры, лекарства) или Врач (любое назначение). Пациент может быть выписан из Больницы, при этом фиксируется окончательный диагноз.
6. Система **Турагентство**. Заказчик выбирает и оплачивает Тур (отдых, экскурсия, шоппинг). Турагент определяет тур как «горящий», размеры скидок постоянным клиентам.
7. Система **Телефонная станция**. Администратор осуществляет подключение Абонентов. Абонент может выбрать одну или несколько из предоставляемых Услуг. Абонент оплачивает Счет за разговоры и Услуги. Администратор может просмотреть список неоплаченных Счетов и заблокировать Абонента.
8. Система **Автобаза**. Диспетчер распределяет Заявки на Рейсы между Водителями, за каждым из которых закреплен свой Автомобиль. На Рейс может быть назначен Автомобиль, находящийся в исправном состоянии и характеристики которого соответствуют Заявке. Водитель делает отметку о выполнении Рейса и состоянии Автомобиля.
9. Система **Периодические издания**. Администратор осуществляет ведение каталога периодических Изданий. Читатель может оформить Подписку, предварительно выбрав периодические Издания из списка. Система подсчитывает стоимость и регистрирует Платеж.
10. Система **Жилищно-коммунальные услуги**. Квартиросъемщик отправляет Заявку, в которой указывает род работ, масштаб и желаемое время выполнения. Диспетчер формирует соответствующую Бригаду и регистрирует её в Плане работ.
11. Система **Тестирование**. Тьютор создает Тест из нескольких Вопросов закрытого типа (выбор одного или более вариантов из N предложенных) по определенному Предмету. Студент просматривает список доступных Тестов, отвечает на Вопросы.
12. Система **Парк**. Владелец парка дает указания Леснику о высадке (лечении, художественной обработке, уничтожении) Растений. Лесник отчитывается о выполнении. Владелец просматривает результаты и подтверждает исполнение.
13. Система **Команда разработчиков**. Заказчик представляет Техническое Задание (ТЗ), в котором перечислен перечень Работ с указанием квалификации и количества требуемых специалистов. Менеджер рассматривает ТЗ и оформляет Проект, назначая на него незанятых Разработчиков требуемой квалификации, после чего

рассчитывается стоимость Проекта и Заказчику выставляется Счет. Разработчик имеет возможность отметить количество часов, затраченных на работу над проектом.

14. Система **Железнодорожная касса***. Пассажир делает Заявку на билет до необходимой ему станции назначения, время и дату поездки. Система осуществляет поиск подходящего Поезда. Пассажир делает выбор Поезда и получает Счет на оплату. Администратор управляет списком зарегистрированных пассажиров.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторной / домашней работе.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются

- **методы и приемы развития критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;
- **практико-ориентированный подход**, который предполагает освоение содержание образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение литературы и материалов электронных источников по проблемам дисциплины;
- выполнение домашнего задания;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- курсовые, дипломные и научно-исследовательские работы, связанные с тематикой дисциплины;
- подготовка к участию в конференциях с докладами по проблемам дисциплины.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные ресурсы, размещенные на образовательном портале смешанного и дистанционного обучения БГУ, содержащие учебные материалы (курс лекций, задания к лабораторным и домашним работам, перечень вопросов к зачёту и т. д.)

Примерный перечень вопросов к зачету

Список вопросов к зачету:

Основные принципы гибких технологий разработки программного обеспечения

- 1.1. Технология программирования
- 1.2. Традиционные методологии разработки программного обеспечения
- 1.3. Гибкие технологии разработки программного обеспечения

Разработка через тестирование

- 1.4. Модульное тестирование
- 1.5. Функциональное тестирование
- 1.6. Другие виды тестов
- 1.7. Тесты как одна из форм документации
- 1.8. Сложности тестирования

Кодирование, рефакторинг и управление исходным кодом

- 1.9. Применение стандартов программирования
- 1.10. Парное программирование
- 1.11. Частые интеграции кода
- 1.12. Коллективное владение кодом
- 1.13. Рефакторинг кода

Проектирование и управление требованиями

- 1.14. Базовые методики проектирования
- 1.15. Гибкое моделирование

Планирование и управление проектом

- 1.16. Распределение ролей при планировании
- 1.17. Планирование версий
- 1.18. Планирование итераций
- 1.19. Менеджмент и управление человеческим фактором
- 1.20. Распределение ролей в команде
- 1.21. Организация рабочего времени в команде
- 1.22. Организация общения между членами команды
- 1.23. Перепланирование при изменении команды
- 1.24. Организация рабочего места разработчика
- 1.25. Управление работой членов команды
- 1.26. Организация работы на этапе внедрения программного

продукта

Обзор гибких методологий разработки программного обеспечения

- 1.27. Экстремальное программирование
- 1.28. Scrum
- 1.29. Dynamic Systems Development Method

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название 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)
Технологии программирования	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Нет	Внесение изменений не требуется (протокол № 4 от 30.11.2022)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от ____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук, доцент

В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доктор физ.-мат. наук, доцент

С.М. Босяков