



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.01 Технологии программирования систем управления

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Математическое моделирование и программирование систем управления
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: освоение студентами практических навыков в области разработки программного обеспечения на основе современных подходов к проектированию сложных, гетерогенных, распределенных информационных систем.

Задачи: изложение основных положений концепции компонентного проектирования, экономических аспектов его использования на предприятии, а также усвоение приемов программирования, широко используемых в этой области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Технологии программирования относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

ПК-1 Способен разрабатывать, отлаживать, проверять работоспособность, модифицировать программное обеспечение; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;

ПК-2 Способен определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществлять выбор оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных ед., 72 час.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой, курсовая работа.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

Раздел дисциплины / тема	Виды учебной работы				Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самост. работа	
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
Тема 1. Компонентное программирование		6		2	
Тема 2. Адаптер-ориентированное программирование.		6		2	
Тема 3. Методики конфигурирования компонентного приложения.		6		2	
Тема 4. Компоненты WEB.		6		2	
Тема 5. Распределенные программные системы.		6		2	
Тема 6. Реализация порождающего программирования.		6		2	
Тема 7. Автоматизация обработки спецификаций программногo обеспечения.		12		4	
Итого (4 семестр):		48		16	зач.с оц., курс. раб.

4.2. Содержание учебного материала

Тема 1. Компонентное программирование

Парадигма компонентного программирования: основные положения. Основные понятия: "интерфейс", "компонента", "обслуживание", "реализация", "утилита", "адаптер", "утилита" (сервис), "контейнер", "фабрика", "шаблон проектирования" и др. Обзор популярных сред компонентного проектирования. Проектирование интерфейсов компонент.

Тема 2. Адаптер-ориентированное программирование.

Понятие адаптера. Динамическая и статическая адаптация. Виды адаптеров: прокси-адаптеры, фасады, MVW и т.п. Приемы проектирования компонентных пакетов (библиотек). Разновидности адаптеров: Ргоху-адаптеры, фасады, фабрики, композиты, мосты и др. Динамическая и статическая адаптация.

Тема 3. Методики конфигурирования компонентного приложения.

Конфигурирование компонентной программной системы. Виды конфигураций, подходы к созданию конфигураций: императивный и декларативный. Язык ZCML (ZOPE Configuration Markup Language). Структура INI-файлов. Применение INI-файлов для конфигурирования индивидуальных утилит.

Тема 4. Компоненты WEB.

Современные подходы к проектированию web-приложений и их реализации в среде Python: flask, pyramid, ZOPE, Django и др. Отображение запросов HTTP на процедуры и методы. Моделирование шаблонов проектирования при реализации web-

приложений. Возможности представления графики в web. Шаблоны Модель-Вид-Контроллер (Model-View-Controller), Модель-Вид-Презентер (Model-View-Presenter), Модель-Вид-ВидМодель (Model-View-ViewModel), и др. Отображение таблиц баз данных на модели MVW (Model-View-"Whatewer").

Тема 5. Распределенные программные системы.

Понятие API (Application Programming Interface) сервисов и их отличия от API библиотек и пакетов. Интерфейсы сервисов. RESTful-сервисы. Пакеты реализации RESTful-сервисов в среде программирования Python. Методы кодирования информации уровня представления данных модели OSI/ISO. Форматы XML, JSON, BSON, байтовые потоки и WebSocket-ы. Протоколы RPC и XML-RPC.

Тема 6. Реализация порождающего программирования.

Шаблоны в языках программирования C++, Java, C#, D, Vala, Julia. Обобщенное программирование и его реализация в перечисленных системах. Методики конфигурирования для систем порождающего программирования данного класса (Чернецки).

Тема 7. Автоматизация обработки спецификаций программного обеспечения.

Основы MDE (Model Driven Engineering)-программирования, основанного на преобразовании модели программного обеспечения. Спецификации программного обеспечения, представляемые в виде моделей. Виды MDE: DDE (Data Driven Engineering), MDA (Model Driven Engineering), ODE (Ontology Driven Engineering). MDE как процесс моделирования предметной области. Фундаментальные проблемы технологий MDE.

4.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание

проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Литература, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Бабенко Л.П., Лаврищева Е.М. Основы программной инженерии. Учебник Киев: Знание, 2001. - 269 с.
2. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М. Суслов В.Ю. Основы инженерии качества программных систем. Киев: Академперіодика.- Второе изд., 2007. - 680 с.
3. Гради Буч. Объектно-ориентированное проектирование. - 3-е издание М.: Бином, 1998. - 560 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

6.3. Программное обеспечение

Приложение для чтения PDF-файлов, браузер для просмотра интернет контента, приложение для создания PDF-файлов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Парадигма компонентного программирования: основные положения.
2. Основные понятия: "интерфейс", "компонента", "обслуживание", "реализация", "утилит", "адаптер";
3. Понятия "утилит" (сервис), "контейнер", "фабрика", "шаблон проектирования" и др.
4. Сделать обзор популярных сред компонентного проектирования.
5. Понятие адаптера.
6. Что такое динамическая и статическая адаптация.
7. Перечислить виды адаптеров.
8. Особенности прокси-адаптеры, фасадов.
9. Понятие фабрики компонент.
10. Адаптеры композиты, мосты; Особенности их использования.
11. В чем отличие динамической и статической адаптации.
12. Перечислить подходы к конфигурированию компонентных программных систем.
13. Императивный метод конфигурации;
14. Декларативный подход к конфигурации; особенности;
15. Язык ZCML (ZOPE Configuration Markup Language). Перечислить основные структуры конфигурирования приложений.
16. Структура INI-файлов. Применение INI-файлов для конфигурирования индивидуальных утилит.
17. Сделать краткий обзор современных средств проектирования web-приложений Flask, Pyramid, ZOPE, Django.
18. Как реализуется отображение запросов HTTP на процедуры и методы языка Python.
19. Изложите суть использования шаблонов проектирования при реализации web-приложений.
20. Шаблоны Модель-Вид-Контроллер (Model-View-Controller), Модель-Вид-Презентер (Model-View-Presenter), Модель-Вид-ВидМодель (Model-View-ViewModel), и др.

21. Отображение таблиц баз данных на модели MVW.
22. Понятие API (Application Programming Interface) сервисов и их отличия от API библиотек и пакетов.
23. В чем особенность интерфейсов и компонент, построенных по принципу RESTful-сервисов.
24. Методы кодирования информации уровня представления данных модели OSI/ISO.
25. Форматы XML, JSON, BSON, байтовые потоки и WebSocket-ы.
26. Протоколы RPC и XML-RPC.
27. Шаблоны в языках программирования C++, Java, C#, D, Vala, Julia.
28. В чем состоит обобщенное программирование.
29. Методики конфигурирования для систем порождающего программирования данного класса (Чернецки).
30. Основы MDE (Model Driven Engineering)-программирования, основанного на преобразовании модели программного обеспечения.
31. Спецификации программного обеспечения, представляемые в виде моделей MDE.
32. Виды MDE: DDE (Data Driven Engineering), MDA (Model Driven Engineering), ODE (Ontology Driven Engineering).
33. Использование MDE в качестве метода моделирования предметной области.
34. Перечислите фундаментальные проблемы технологий MDE.