



**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 вычислительной математики и оптимизации

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ИМИТ ИГУ

**М. В. Фалалеев**

**«19» мая 2021 г.**



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Б1.О.31 Проектирование информационных систем**

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Прикладная математика и информатика
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цели и задачи: ознакомление студентов с различными приемами проектирования информационных систем, проектными решениями, реализованными в действующих системах, с особенностями организации и проведения всех фаз жизненного цикла разработки информационных систем, формирование практических умений и навыков, необходимых для приобретения квалификации бакалавра прикладной информатики, формирование практических умений и навыков программирования на языке Java, формирование ключевых профильных компетенций.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина Б1.О.31 Проектирование информационных систем относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы.

## **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:

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 час.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

### 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			Самост. работа	Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
	Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
РАЗДЕЛ 1. ПАТТЕРНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	4	13		16	
РАЗДЕЛ 2. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	4	13		16	
РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИИ JAVA ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	4	13		16	
РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	6	15		16	
Итого (6 семестр):	18	54		64	зач.с оц.

### 4.2. Содержание учебного материала

#### РАЗДЕЛ 1. ПАТТЕРНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

##### ТЕМА 1.1. Понятие паттерна проектирования

Назначение паттернов. Их структура. Необходимость их использования. Примеры реализации паттернов.

##### ТЕМА 1.2. Порядок использования паттернов проектирования

Поиск объектов реализации. Спецификация интерфейсов объекта. Спецификация реализации объектов. Механизмы повторного использования программного кода.

##### ТЕМА 1.3. Порождающие паттерны

Паттерн Abstract Factory. Паттерн Builder. Паттерн Singleton. Паттерн Factory Method.

Структура, описание и область применения паттернов.

##### ТЕМА 1.4. Структурные паттерны

Паттерн Adapter. Паттерн Bridge. Паттерн Composite. Паттерн Decorator. Паттерн Facade.

Структура, описание и область применения паттернов.

##### ТЕМА 1.5. Паттерны поведения

Паттерн Chain of Responsibility. Паттерн Command. Паттерн Strategy. Паттерн Iterator. Паттерн Observer. Структура, описание и область применения паттернов.

##### ТЕМА 1.6. Применения паттернов проектирования

Выбор и использование паттернов проектирования. Примеры и рекомендации использования комбинации паттернов для реализации гибкой архитектуры информационной системы.

#### РАЗДЕЛ 2. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

##### ТЕМА 2.1. Основы тестирования программного обеспечения

Понятие тестирования и отладки. Трудности тестирования ПО. Статическое и динамическое тестирование. Фазы тестирования. Понятие набора тестов и пакета тестов

#### ТЕМА 2.2. Место тестирования в цикле разработки

Организация процесса тестирования в рамках жизненного цикла разработки информационной системы. Деятельность тестировщика в время фазы анализа и фазы проектирования. Подготовка и выполнение тестов. Организация альфа и бета тестирования.

#### ТЕМА 2.3. Структурное тестирование

Особенности тестирования "белого ящика". Способ тестирования базового пути. Поточковый граф. Цикломатическая сложность. Способы тестирования условий. Тестирование ветвей и операторов отношений. Организация и проведение модульного тестирования.

#### ТЕМА 2.4. Функциональное тестирование

Особенности тестирования "черного ящика". Способ разбиения по эквивалентности. Способ анализа граничных значений. Методика тестирования программных систем. Тестирование элементов. Нисходящее и восходящее тестирование интеграции. Тестирование правильности. Системное тестирование.

### РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИИ JAVA ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

#### ТЕМА 3.1. Библиотека объектно-реляционного отображения Hibernate

Принципы функционирования библиотек ORM. Назначение и преимущества Hibernate.

Конфигурационные файлы. Маппинг классов. Встроенные типы данных. Формирование отношений между объектами. Отношения по значению. Отношения сущностей. Виды

настроек отображения для описания отношений. Виды запросов в Hibernate. Внешние запросы. Запросы HQL. Запросы как критерии отбора. Дополнительные настройки Hibernate.

#### ТЕМА 3.2. Библиотека графического интерфейса Swing

Основы работы с графическим интерфейсов в Java. Иерархия классов библиотеки Swing.

Понятие контейнера и компонента. Типы контейнеров. Виды позиционирования. Типы визуальных компонент (поля ввода, списки, кнопки, таблицы, панели, внутренние окна).

Настройка внешнего вида форм. Настройка оконного и всплывающего меню. Настройка

дополнительных диалогов. Swing и концепция MVC. Работа с моделями компонентов. Создание собственных моделей. Интеграция приложения Swing с библиотекой Hibernate.

#### ТЕМА 3.3. Фреймворк Spring

Возможности и назначение Spring. Способы связывания компонентов. Автоматическое связывание и автоматическое определение компонентов. Контекст приложения. Связывание Hibernate и Spring. Управление транзакциями.

#### ТЕМА 3.4. Фреймворк Spring MVC

Создание web-приложений с помощью Spring MVC. Концепция главного контроллера.

Концепция контроллеров, сервисов и представлений. Настройка контроллеров обработки

данных. Обработка форм. Валидация данных. Генерирование вывода различного формата. Динамическое создание элементов jsp-страниц. Публикация приложения.

### РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

#### ТЕМА 4.1. Модели и процессы жизненного цикла программного обеспечения

Классический жизненный цикл ПО. Стратегии конструирования ПО. Инкрементная

модель. Спиральная модель. Быстрая разработка приложений. Тяжеловесные и облегченные процессы. XP-процесс. Практики экстремального программирования. Сложности внедрения XP-процесса. Подход TDD

ТЕМА 4.2. Метрики процессов программного обеспечения

Планирование проектных задач. Параметры оценки проекта. Факторы, влияющие на стоимость программного продукта. Методы оценки себестоимости ПО.

Конструктивная

модель стоимости. Факторы затрат. Управление процессом разработки программного обеспечения через изменение значений параметров конструктивной модели стоимости.

ТЕМА 4.3. Документирование программного обеспечения

Роль документирования, документирование требований, документация архитектуры, техническая документация, пользовательская документация, документация по ГОСТу.

Ведение документации в формате Wiki.

### 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. Рекомендуется 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. Гаврилова И. В. Разработка приложений : учеб. пособие / И. В. Гаврилова. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 243 с. - ISBN 978-5-9765-1482-9. - (ЭБС "Рукопт"). - Режим доступа: неограниченный доступ.
2. Хеффельфингер Д. Разработка приложений Java EE 6 в NetBeans 7. / Д. Хеффельфингер. - М. : ДМК Пресс, 2013. - 330 с. - ISBN: 978-5-94074-914-1. - (ЭБС "Лань"). - Режим доступа: неограниченный доступ.
3. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя / Дж. Рамбо, И. Якобсон, Г. Буч. - М.: ДМК-Пресс, 2008. - 495 с. - ISBN 0-321-26797-4 (англ.). - ISBN 5-94074-334-X. - (ЭБС "Рукопт"). - Режим доступа: неограниченный доступ.
4. Кравец О.Я. Практикум по проектированию информационных систем: учеб. пособие / О. Я. Кравец. - Воронеж: Научная книга, 2009. - 208 с. - ISBN 978-5-98222-497-2 (10 экз.)

## **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. Назначение паттернов проектирования. Их структура. Примеры реализации паттернов.
2. Паттерн Abstract Factory. Структура, описание и область применения.
3. Паттерн Composite. Структура, описание и область применения.
4. Паттерн Decorator. Структура, описание и область применения.
5. Паттерн Chain of Responsibility. Структура, описание и область применения.
6. Паттерн Command. Структура, описание и область применения.
7. Паттерн Iterator. Структура, описание и область применения.
8. Паттерн Observer. Структура, описание и область применения.
9. Понятие тестирования и отладки. Трудности тестирования ПО. Статическое и динамическое тестирование. Фазы тестирования. Понятие набора тестов и пакета тестов.
10. Особенности тестирования "белого ящика". Способ тестирования базового пути. Поточный граф. Цикломатическая сложность.
11. Особенности тестирования "черного ящика". Способ разбиения по эквивалентности. Способ анализа граничных значений. Методика тестирования программных систем.
12. Автоматизация модульного тестирования. JUnit.
13. Принципы функционирования библиотек ORM. Назначение и преимущества Hibernate. Конфигурационные файлы. Маппинг классов.
14. Формирование отношений между объектами. Отношения по значению. Отношения сущностей. Виды настроек отображения для описания отношений.
15. Виды запросов в Hibernate. Внешние запросы. Запросы HQL. Запросы как критерии отбора. Дополнительные настройки Hibernate.
16. Иерархия классов библиотеки Swing. Понятие контейнера и компонента. Типы контейнеров. Виды позиционирования. Типы визуальных компонент (поля ввода, списки, кнопки, таблицы, панели, внутренние окна).
17. Настройка внешнего вида форм. Настройка оконного и всплывающего меню. Настройка дополнительных диалогов. Swing и концепция MVC. Работа с моделями



компонентов. Создание собственных моделей. Интеграция приложения Swing с библиотекой Hibernate.

18. Возможности и назначение Spring. Способы связывания компонентов. Автоматическое связывание и автоматическое определение компонентов. Связывание Hibernate и Spring.

19. Создание web-приложений с помощью Spring MVC. Настройка контроллеров обработки данных. Обработка форм.

20. Создание web-приложений с помощью Spring MVC. Настройка контроллеров обработки данных. Валидация данных. Работа с сервисами.

21. Классический жизненный цикл ПО. Стратегии конструирования ПО. Инкрементная модель.

22. Быстрая разработка приложений. Тяжеловесные и облегченные процессы. XP-процесс. Практики экстремального программирования. Сложности внедрения XP-процесса.

23. Факторы, влияющие на стоимость программного продукта. Конструктивная модель стоимости. Управление процессом разработки программного обеспечения через изменение значений параметров конструктивной модели стоимости.

24. Роль документирования, документирование требований, документация архитектуры, техническая документация, пользовательская документация.