

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



А. В. Замятин

20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Технология разработки программного обеспечения**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Математическое моделирование и информационные системы**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.03.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ А.М. Горцев

Председатель УМК

\_\_\_\_\_ С.П. Сущенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

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

– ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

– ПК-2. Способен формализовать и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.

ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.

ИОПК-2.4. Демонстрирует умение адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.

– ИОПК-4.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы

– ИОПК-4.2. Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.

– ИОПК-4.3. Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.

– ИОПК-4.4. Демонстрирует умение составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.

ИОПК-5.1. Обладает необходимыми знаниями алгоритмов, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ

ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности

ИПК-2.1. Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, верификацию работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.

ИПК-2.2. Осуществляет оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработку процедур верификации работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.

ИПК-2.3. Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить технологии, основные принцип, методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения.

– Научиться применять изученные методологии, принципы и подходы разработки ПО для решения практических задач профессиональной деятельности.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

### **4. Семестры освоения и формы промежуточной аттестации по дисциплине**

Шестой семестр, экзамен.

### **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Информатика», «Языки программирования» «Алгоритмы и структуры данных».

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.

– лабораторные работы: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объём самостоятельной работы студента определён учебным планом.

### **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

#### **Тема 1. Разработка программного обеспечения**

Объектно-ориентированный подход к разработке ПО

Основные понятия и принципы построения объектно-ориентированных систем.

Теории классификации.

#### **Тема 2. Паттерны проектирования**

Паттерны проектирования – общий обзор. Порождающие паттерны.

Структурные паттерны. Паттерны поведения.

GRASP паттерны

#### **Тема 3. Методологии разработки ПО**

Методологии разработки программного обеспечения – общий обзор.

Принципы SOLID – принципы разработки программного обеспечения.

Гибкие методологии разработки. Agile. Scrum и Kanban.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнение лабораторных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен шестом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и практическую задачу. Студент письменно готовит ответ на вопросы в билете, решение практической задачи, после чего, в устной форме объясняет/защищает преподавателю подготовленный материал. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Студент допускается к экзамену в том случае, если в течение семестра успешно сдал все лабораторные работы по курсу.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Базовые принципы проектирования (SOLID). **Принцип единственной ответственности.**
2. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип открытости/закрытости.
3. Базовые принципы проектирования (SOLID). **Принцип открытости-закрытости**
4. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип подстановки Барбары Лисков.
5. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип подстановки Барбары Лисков. **Принцип разделения интерфейсов.**
6. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип инверсии зависимости.
7. Паттерны проектирования. Абстрактная фабрика.
8. Паттерны проектирования. Шаблонный метод.
9. Паттерны проектирования. Наблюдатель.
10. Паттерны проектирования. Адаптер. Строитель.
11. Паттерны проектирования. MVC.

Примеры задач:

### **Задача 1.**

Паттерн Наблюдатель. Его назначение, архитектура. Рассмотрите предложенную легенду, примените к ней паттерн наблюдатель. Решение представить в виде кода с подробными объяснениями.

#### **Легенда**

В вузе есть разные библиотеки по разным дисциплинам. Когда студент зачислен на дисциплину, ему рекомендуется присоединиться к соответствующей библиотеке. Библиотека содержит собрание книг. Каждый раз, когда новая книга добавляется в библиотеку, она уведомляет всех участников.

Участвующие классы:

**Книга** - имеет идентификатор и имя;

**Библиотека** - есть коллекция книг;

**Студент** - имеет идентификатор и имя;

**Некоторый вуз** - имеет набор студентов по разным дисциплинам и соответствующую библиотеку по каждой дисциплине.

### **Задача 2.**

Паттерн стратегия. Его назначение, архитектура. Рассмотрите предложенную легенду, примените к ней паттерн стратегия. Решение представить в виде кода с подробными объяснениями.

#### **Легенда**

Рассмотрим индикатор выполнения – это окно, которое приложение может использовать для индикации хода длительности операции (например, процесса установки). Обычно это прямоугольное окно, которое постепенно заполняется слева направо цветом выделения по мере выполнения операции. У него есть диапазон и текущая позиция. Диапазон представляет собой всю продолжительность операции, а текущая позиция представляет прогресс, достигнутый приложением в завершении операции. Диапазон и текущая позиция используются для определения процента индикатора выполнения, который нужно заполнить цветом выделения. Существуют различные направления заполнения, такие как справа налево, сверху вниз и снизу вверх, также с заданным направлением заливки можно использовать различные типы заливок, такие как непрерывная заливка, прерывистая заливка или заливка на основе узора.

Задание.

Для пользовательского приложения реализовать возможность настройки индикатора выполнения с конкретным классом-заполнителем.

Результаты экзамена определяются оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«Отлично»** – студент подготовил полный ответ на все вопросы в билете.

Оценка **«Хорошо»** – студент подготовил ответ на вопросы в билете, но с небольшими замечаниями. В решении практической задачи могут присутствовать неточности, не являющиеся критическими.

Оценка **«Удовлетворительно»** – Студент подготовил не полный ответ вопросы в билете. В решении задачи присутствуют неточности, которые приводят к неправильному решению.

Оценка **«Неудовлетворительно»** – Студент не подготовил корректный ответ вопросы в билете.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 2. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Маклафлин Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование / Б. Маклафлин, Г. Поллайс, Д. Уэст; [пер. с англ. Е. Матвеева]. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. - 601 с.

Кознов Д. В. Языки визуального моделирования : проектирование и визуализация программного обеспечения : учебное пособие : [по специальности "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"] / Д. В. Кознов ; С.-Петерб. гос. ун-т. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. – 169 с.

– Грэхем И. Объектно-ориентированные методы: принципы и практика: [пер. с англ.] / Иан Грэхем. - 3-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2004. - 879 с.: ил. - (Серия "Объектные технологии»)

– Страуструп Б. Дизайн и эволюция C++ / Страуструп Б. - Москва: ДМК Пресс, 2007. - 448 с.

б) дополнительная литература:

– Коплиен Д. О. Мультипарадигменное проектирование для C++ : [анализ и проектирование программного обеспечения, инженерия предметной области, программная абстракция, анализ общности и изменчивости] / Дж. Коплиен. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2005. - 234, [1] с.

– Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл [и др. ; пер. с англ. и ред. Д. А. Клюшина]. - 3-е изд. - Москва [и др.]: Вильямс, 2010. - 718 с.

– Арлоу Д. UML 2 и Унифицированный процесс: практический объективно-ориентированный анализ и проектирование / Джим Арлоу и Айла Нейштадт ; [пер. Н. Шатохиной]. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Символ, 2008.

в) ресурсы сети Интернет:

– Змеев О. А. Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование: учебно-методический комплекс / О. А. Змеев, А. Н. Моисеев ; Том. гос. ун-т, [Ин-т дистанционного образования]. - Томск : [ИДО ТГУ], 2011.

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);  
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет.

Характеристики компьютерных систем:

- Процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц или большей;
- ОЗУ объемом 1 ГБ;
- 10 ГБ доступного пространства на жестком диске;
- Жесткий диск с частотой вращения 5400 об/мин;
- Видеоадаптер, соответствующий стандарту DirectX 9 и поддерживающий разрешение экрана 1024 x 768 или выше.

Используемое программное обеспечение:

Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

### **15. Информация о разработчиках**

Андреева Валентина Валерьевна, к.т.н., доцент, ТГУ, ИМПКН, каф. компьютерной безопасности, доцент.