

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Технология разработки программного обеспечения

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Математические методы в цифровой экономике

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

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.

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.

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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

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

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Шестой семестр, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен 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, выполнения лабораторных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

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. Шалонный 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.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в LMS iDo;
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. 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. Ключина]. - 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 смешенном 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, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.