

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

Научно-образовательный центр «Высшая ИТ школа»

УТВЕРЖДЕНО:  
Исполнительный директор НОЦ ВИТШ

Т.С.Кетова

Рабочая программа дисциплины

**Парадигмы программирования**  
(Парадигмы)

по направлению подготовки  
**09.03.04 (33.04) Программная инженерия**

Направленность подготовки:  
**«Программная инженерия»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Программный инженер**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.А. Змеев

Председатель УМК  
Д.О. Змеев

Томск – 2024

## 1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций и результатов обучения:

БК-1	Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности	Знает: правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности Умеет: применять современные IT-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы
БК-4	Способен разрабатывать алгоритмы для решения вычислительных задач и объяснять, как программы реализуют алгоритмы с точки зрения обработки инструкций, выполнения программы и запущенных процессов	Знает: Общую теорию вычислений на вычислительной технике, трудоемкость и ресурсоемкость алгоритмов, механизмы хранения и обработки данных в форме переменных Умеет: Декомпонировать сложные вычислительные задачи на более простые; реализовывать алгоритмы в разных стилях написания и языках программирования; искать дефекты в алгоритмах и их устранять; оптимизировать реализацию алгоритмов
ОПК-2	Способен к разработке и проектированию архитектуры программного обеспечения, с учетом требований, трансляции архитектуры в программный код, аспектов развертывания и дальнейшей поддержки программного обеспечения, для проектов малого/среднего уровня сложности и(или) масштаба	Знает: Концепции инкапсуляции логики и данных на уровне взаимодействия между разными частями программных продуктов. Основные вопросы к безопасности архитектуры приложения. Основные паттерны архитектуры приложений. Основные механизмы влияния использования фреймворков на логику разработки и работы итогового приложения. Правила трансляции артефактов анализа в аспекты архитектуры приложения. Правила прямого проектирования программных систем, и особенности трансляции спроектированной архитектуры в программный код. Механизмы хранения, обмена и обработки данных для программного продукта. Нотацию и правила специализированных языков для проектирования/моделирования архитектуры программных продуктов. Основные возможности программных и аппаратных компонентов для построения информационных систем. Основные правила организации потоков данных в распределенных информационных системах.

Общие структуры и принципы построения архитектуры информационных систем

Умеет:

Создавать документы по проектированию программного обеспечения, которые доносят информацию о принятых решениях и ключевых аспектах архитектуры обеспечения до членов проекта, таких как аналитики, разработчики, специалисты по обеспечению качества или команды сопровождения;

проектировать интерфейсы систем/подсистем/компонентов программного продукта для взаимодействия с другими системами/подсистемами/компонентами этого же или иных программных продуктов;

определять варианты управления данными и информацией и выбирать наиболее подходящие на основе требований к программному обеспечению;

разрабатывать модели обработки данных, согласованные с бизнес-процессами организации и совместимые с критериями управления безопасностью данных и информации;

формировать предложения по организации инфраструктуры на основе моделирования архитектуры информационных систем

ОПК-3 Способен качественно разрабатывать элементы программной системы, не имея полной спецификации и учитывая аспекты, связанные с безопасностью, поддерживаемостью и эффективностью работы элемента.

Знает:

Правила трансляции артефактов проектирования в программный код.

Основные правила и особенности используемого стека технологий.

Парадигму используемого языка программирования.

Паттерны, связанные с парадигмой используемого языка программирования.

Основные паттерны используемого языка программирования

Особенности процессов компиляции/выполнения программного кода

Основу правил безопасной разработки.

Основу принципов оптимизации вычислений.

Умеет:

Определять структуру отдельных частей элемента системы для имплементации требуемой логики к элементу;

решать технические вопросы, связанные с особенностями используемого стека технологий или языка программирования;

проверять работоспособность написанного кода;

совместно разрабатывать программный код при командной разработке общих компонентов системы

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат, лежащий в основе подходов к разработке алгоритмов на основе функциональной декомпозиции, декларативного подхода, параллелизации и многопоточности, а также объектно-ориентированной архитектуры и принципы разработки приложений с его использованием.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы. Для внесения оценок в зачетные книжки обучающихся принимается сокращенное название дисциплины «Парадигмы».

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

Семестр 2, Зачет с оценкой

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения следующих дисциплин: Программирование (основы) 1, Математика для компьютерных наук 1, Математика для компьютерных наук 2 .

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 30.0 ч.;

– практические занятия: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Функциональное программирование.

Тема 2. Многопоточность.

Тема 3. Параллельные вычисления.

Тема 4. Введение в Объектно ориентированного программирование.

Тема 5. Развитие приёмом объектно-ориентированного программирования в языках программирования.

Тема 6. Особенности строгих объектно-ориентированных языков программирования.

Тема 7. Основы проектирования объектно-ориентированной структуры приложений

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем выполнения практических заданий и фиксируется в форме отметки прогресса сданных работ на протяжении всей дисциплины.

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

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Предлагаемые студентам практические задания имеют уровни сложности,

коррелируемые с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», студент по каждой теме получает оценку, в соответствии с максимальным уровнем сложности задания, которое он сдал в процессе выполнения работы по теме. Оценка за промежуточную аттестацию определяется как среднее арифметическое оценок за каждую тему.

### 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в системе Google-классов НОЦ «Высшая IT школа» <https://classroom.google.com/u/2/c/NjYyNDgxNTA0MDY0>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:
- Список практических заданий по теме функциональное программирование.
  - Список практических заданий по теме параллельное программирование
  - Список практических заданий по теме мультипоточное программирование.
  - Список практических заданий по блоку тем, связанных с объектно-ориентированным программированием

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
- "Язык программирования C++" / Бьерн Страуструп - М.: Бином, 2017. - 1386 с. - URL: <https://studfile.net/preview/6829958/>
  - "Операционные системы: концепции и практика" / Эндрю Таненбаум, Херберт Бос - М.: Вильямс, 2017. - 1120 с.
  - "Functional Programming in C++" / Ivan Cukic - Manning Publications, 2019. - 375 с. URL: [https://manning-content.s3.amazonaws.com/download/e/7909568-d9df-4945-8f52-d087bbf41925/9781617293818\\_samplec01.pdf](https://manning-content.s3.amazonaws.com/download/e/7909568-d9df-4945-8f52-d087bbf41925/9781617293818_samplec01.pdf)
  - "C++ Concurrency in Action: Practical Multithreading" / Anthony Williams - Manning Publications, 2019. - 688 с. URL: [https://www.bogotobogo.com/cplusplus/files/CplusplusConcurrencyInAction\\_PracticalMultithreading.pdf](https://www.bogotobogo.com/cplusplus/files/CplusplusConcurrencyInAction_PracticalMultithreading.pdf)
  - "Concurrency with Modern C++" / Rainer Grimm - Leanpub, 2017. - 380 с URL: <https://www.modernescpp.com/images/stories/pdfs/ConcurrencyWithModernC++.pdf>
- б) ресурсы сети Интернет:
- "Functional C++" - блог, посвященный функциональному программированию на C++. Ссылка: <https://functionalcpp.wordpress.com/>.
  - Сайт Parallel Programming in C++: <https://www.parallelprogrammingincpp.com/> - ресурс, посвященный параллельному программированию на C++.

### 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>  
["http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system"](http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system)  
["http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system"](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 индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

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

Змеев Денис Олегович,  
кандидат технических наук,  
доцент НОЦ «Высшая ИТ школа»