

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП



А.М. Горцев

20 22 г.

Рабочая программа учебной практики

**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
(Объектно-ориентированное программирование)**

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 практики в учебном плане: Б2.В.01.01(У)

СОГЛАСОВАНО:  
Председатель УМК

 С.П. Сущенко

## **1. Цель практики**

Целью учебной практики является получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, направленное на формирование следующих компетенций:

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

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

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

– ПК-3 – способность формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.

## **2. Задачи практики**

– применение теоретических знаний для решения прикладных задач (ОПК-2);

– развитие навыков использования современных информационных технологий (ОПК-4);

– приобретение опыта научно-исследовательской работы (ПК-2);

– приобретение опыта разработки проектов в области, требующей применения объектно-ориентированного программирования (ПК-3);

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

Практика относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 3, зачёт.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Информатика».

## **6. Способы и формы проведения практики**

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

## **7. Объем и продолжительность практики**

Объём практики составляет 2 зачётных единицы, 72 часа, из которых:

– лабораторные занятия: 16 ч.

Объём самостоятельной работы студента определён учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 8 недель.

## 8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики 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.

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.

ИПК-3.1. Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).

ИПК-3.2. Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).

ИПК-3.3. Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.

## 9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике	2 (1)

	(программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта.	
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ.	1 (1)
3. Проектный	1. Разработка простого класса. (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-2.1) 2. Разработка класса «Массив». (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-2.1) 3. Разработка приложения с графическим интерфейсом «Калькулятор для массива». (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-4.4, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) 4. Разработка класса «Булев вектор произвольной длины» (ИОПК-2.3, ИОПК-2.4, ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) 5. Разработка агрегированного класса «Булева матрица» (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) 6. Разработка агрегированного класса «Список» (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) 7. Разработка класса «Множество», наследника класса «Булев вектор» (ИОПК-2.3, ИОПК-2.4, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3)	57,15 (30)
5. Заключительный	1. Подготовка к зачету по итогам практики. 2. Зачет по итогам практики.	11,85 (1,85)
	ИТОГО:	72 (33,85)

## 10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:  
– заполненный дневник практики.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета на итоговом учебном занятии путем письменного ответа на билет. Билет содержит практическое задание, предполагающее реализацию некоторого класса и призвано продемонстрировать полученные во время практики практические умения и навыки в области объектно-ориентированного программирования.

### 11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

### 11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если:

а) представленный студентом код верен или содержит ошибки синтаксического характера;

б) код большинства методов оптимален, легко читаем, при написании кода использованы эффективные алгоритмы.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

а) реализованы не все методы класса;

б) код двух и более методов класса содержит серьёзные алгоритмические ошибки.

## 12. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=14473>

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

## 13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Огнева М. В. Программирование на языке С++: практический курс : Учебное пособие для вузов / Огнева М. В., Кудрина Е. В.. – Москва : Юрайт, 2022. – 335 с - ( Высшее образование ) . URL1: <https://urait.ru/bcode/492984>.

– Тузовский А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : Учебное пособие для вузов / Тузовский А. Ф.. - Москва : Юрайт, 2022. – 206 с – ( Высшее образование ) . URL1: <https://urait.ru/bcode/490369>.

– Солдатенко И. С. Практическое введение в язык программирования Си / Солдатенко И. С., Попов И. В.. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 132 с.. URL1: <https://e.lanbook.com/book/169287>.

– Рацеев С. М. Программирование на языке Си. / Рацеев С. М.. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 332 с.. URL1: <https://e.lanbook.com/book/193320>.

б) дополнительная литература:

– Комлев Н. Объектно Ориентированное Программирование. Хорошая книга для Хороших Людей : Практическое пособие. - Москва : Издательство "СОЛОН-Пресс", 2020. - 298 с.. URL1: <http://znanium.com/catalog/document?id=392258>.

– Барков И. А. Объектно-ориентированное программирование : учебник / Барков И. А.. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 700 с.. URL1: <https://e.lanbook.com/book/119661>.

– Баранова И. В. Объектно-ориентированное программирование на С++ : Учебник. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 288 с.. URL1: <http://znanium.com/catalog/document?id=380554>.

– Ашарина И. В. Язык С++ и объектно-ориентированное программирование в С ++ : лабораторный практикум : [учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки 09.03.01 - "Информатика и вычислительная техника"] / Ашарина И. В., Крупская Ж. Ф.. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 231 с.: ил. - ( Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность )

– Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. - 4-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2016. - 923 с.: ил. - ( Классика computer science )

– Павловская Т. А. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование : [учебник для студентов вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" : для бакалавров и специалистов] / Татьяна Павловская. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. - 495 с.: ил., табл. - ( Стандарт третьего поколения ) - ( Учебник для вузов )

– Сибирякова В.А., Буторина Н.Б. Основы технологии объектно-ориентированного программирования на языке Си ++. Учебное пособие. Томск.: ТГУ, 2007. – 112 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Белоцерковская И., Галина Н., Катаева Л. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» – 2022. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info> (дата обращения: 21.02.2022)

– Фридман А. Язык программирования С++ // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» – 2022. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/17/17/info> (дата обращения: 21.02.2022)

– Страуструп Б. Язык программирования С++ для профессионалов // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» – 2022. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/98/98/info> (дата обращения: 21.02.2022)

– Павловская Т. Программирование на языке С++ // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» – 2022. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/626/482/info> (дата обращения: 21.02.2022)

– Лесин В. Эффективное использование С++ // Просветительский проект «Лекториум» – 2022. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/31228> (дата обращения: 21.02.2022)

– Линский Е. Основы С++. I семестр // Просветительский проект «Лекториум» – 2022. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/22825> (дата обращения: 21.02.2022)

– Линский Е. Основы С++. II семестр// Просветительский проект «Лекториум» – 2022. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/22858> (дата обращения: 21.02.2022)

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

#### **14. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Visual Studio 2017 (и выше)

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, 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/>

### **15. Материально-техническая база проведения практики**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, 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.

### **16. Информация о разработчиках**

Пахомова Елена Григорьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, кафедра компьютерной безопасности, доцент