

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
СТАТИСТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

профессор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ
(обязательная)

Направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Образовательная программа:	бакалавриат
Профиль	Статистика
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u>

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики и
информационных технологий

И.А. Моисеенко



«20» апреля 2021 г.

МП

Рабочая программа учебной дисциплины **«Учебная практика по программированию (обязательная)»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Статистика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры ТВиМС

М.В. Кретова

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики

Протокол №13 от «07» апреля 2021 г.

И. о. заведующего кафедрой

Е.С. Глушанков

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией ФМиИТ

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
ФМиИТ

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

«Учебная практика по программированию (обязательная)» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (профиль: Статистика).

«Учебная практика по программированию (обязательная)» реализуется на факультете математики и информационных технологий ГОУ ВПО ДОННУ кафедрой теории вероятностей и математической статистики.

Для прохождения учебной практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами учебного плана подготовки бакалавров по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль: Статистика):

- «Языки и методы программирования».

Является основой для изучения следующих дисциплин:

- «Объектно-ориентированное программирование и стандартная библиотека C++»;
- «Численные методы»;

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика	
Профиль	Статистика	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	1 (7)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Блок 2 «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»	
Формы контроля	Дифференцированный зачет	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество зачетных единиц	3	
Количество часов всего	108	
в т.ч.:		
- лекционных		
- практических или семинарских		
- лабораторных		
- самостоятельной работы	108	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов		
в т. ч.:		
- самостоятельной работы студента	108	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной практики по программированию (обязательной) являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки студента;
- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии программирования с использованием современных методов и приемов программирования на языках высокого уровня; в области компьютерной математики.
- обучение методам решения реальных задач в различных прикладных областях;
- подготовка обучающихся к осознанному и углубленному практическому изучению учебных дисциплин.

Задачи:

- 1) закрепление и углубление теоретических знаний по курсу «Языки и методы программирования»;
- 2) изучение и использование современной вычислительной техники.
- 3) приобретение практических навыков программирования.

Требования к результатам прохождения учебной практики. Процесс прохождения учебной практики по программированию (обязательной) направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Статистика»:

Универсальные компетенции (УК):	
Разработка и реализация проектов	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
Профессиональные компетенции (ПК):	
ПК-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
ПК-7	Способен разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения.
ПК-9	Способен составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения¹. Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2, И-1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знает теоретические основы проектной деятельности и технологию работы над проектом
			Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.
			Умеет выявить проблему и ее составляющие
		УК-2, И-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знает методы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время
			Знает методы оптимизации
			Умеет проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
			Умеет определять ожидаемые результаты решения выделенных задач
			Умеет публично представить результаты решения конкретной задачи проекта
Самоорганизация и	УК-6 Способен	УК-6, И-1	Знает: соотношение

¹ Количество индикаторов по каждой компетенции может варьироваться (от одного и более).

саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	факторов личностного успеха и карьерного роста в условиях подвижного спроса на рынке труда
			Умеет управлять факторами персонального позиционирования для достижения целей карьерного роста и социального признания
			Умеет критически оценивать личные и карьерные притязания и адекватно их соотносить с возможностями их реализации
		УК-6, И-2 6 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знает важность и быстротечность времени для достижения личного успеха
			Знает возможности и личные перспективы в избранной профессии
			Умеет управлять своим временем, критически соотносить условия, цели и достигнутый результат
			Умеет использовать открывающиеся возможности для саморазвития

Общепрофессиональны е компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.И-1. Применяет математические и вычислительные методы для решения прикладных задач	Знает системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов
		Умеет грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин.
		Умеет обосновать причинно- следственные отношения используемых

		понятий и моделей.
	ОПК-2.И-2 Применяет программные средства для решения прикладных задач	Знает математические и вычислительные методы решения прикладных задач
		Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемый процесс

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.И-1 Применяет основную терминологию математических наук и математические объекты при решении задач профессиональной деятельности	Умеет выбирать методы и средства для реализации программных проектов
		Знает методику разработки показателей (метрик) для управления процессами
		Умеет формализовать систему процессов в виде таблицы
		Умеет определять границы процессов; устранять зоны безответственности и зоны пересечения ответственности (дублирования)
		Умеет сформировать базу для создания электронного репозитория процессов организации (с последующим описанием процессов при помощи специализированного средства моделирования)
ПК-7 Способен разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения.	ПК7, .И1 Осуществляет сбор, обработку и обобщение результатов научных исследований в области компьютерно-математического моделирования	Умеет применять методы сбора, обработки и интерпретации данных
		Знает методы и приемы решения профессионально-ориентированных задач
		Умеет реализовать на практике методы и приемы решения задач
ПК 9. Способен составлять и контролировать план выполняемой	ПК9.И1 Оформляет результаты научно-исследовательских работ и	Умеет анализировать предметную область, применять навыки работы с литературой, а также составления и контроля плана выполнения работы

работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы	вычислительных экспериментов в соответствии с актуальными стандартами	Умеет оценивать правильность работы программы, проводить тестовый контроль, владеет методами анализа алгоритмов.
--	---	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Тематический план дисциплины «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ (ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ)»

Темы	Вопросы темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Знакомство с тематикой индивидуальных заданий	Знакомство с тематикой индивидуальных заданий
Тема 2. Теоретические основы индивидуального задания	Изучение теоретических основ индивидуального задания
Тема 3. Составление алгоритма решения задач	Составление алгоритма решения задач
Тема 4. Составление и отладка программы решения задач	Составление и отладка программы решения задач
Тема 5. Численные исследования	Проведение численных исследований
Тема 6. Оформление отчёта по практике	Оформление отчёта по практике
Тема 7. Приём отчёта руководителем практики	Приём отчёта руководителем практики

Основной формой формы организации учебного процесса является самостоятельная работа студентов.

**Структура дисциплины «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ
(ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ)»
по видам учебной деятельности**

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	В т.ч.				Всего	В т.ч.			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1										
Тема 1. Знакомство с тематикой индивидуальных заданий	2				2					
Тема 2. Теоретические основы индивидуального задания	12				12					
Тема 3. Составление алгоритма решения задач	24				24					
Тема 4. Составление и отладка программы решения задач	40				40					
Тема 5. Численные исследования	20				20					
Тема 6. Оформление отчёта по практике	9				9					
Тема 7. Приём отчёта руководителем практики	1				1					
Итого по содержательному модулю 1	108				108					
Всего часов	108				108					

**5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Темы лекционных занятий

Не предусмотрено программой

Темы (практических, лабораторных, семинарских) занятий

Не предусмотрено программой

**6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Организация самостоятельной работы студентов

(соответственно данным в таблице тематического плана)

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Знакомство с тематикой индивидуальных заданий	2
2	Теоретические основы индивидуального задания	12

3	Составление алгоритма решения задач	24
4	Составление и отладка программы решения задач	40
5	Численные исследования	20
6	Оформление отчёта по практике	9
7	Приём отчёта руководителем практики	1
	ВСЕГО	108

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(если предусмотрено программой)

Вариант 1

1. Определить, является ли заданное натуральное число n совершенным, т.е. равным сумме своих (положительных) делителей, кроме самого числа. Например, число $6 = 1 + 2 + 3$ совершенно.

2. Дана последовательность, содержащая от 2 до 50 слов, в каждом из которых имеются от 1 до 8 строчных латинских букв, между соседними словами не менее одного пробела, за последним словом точка. Напечатать те слова последовательности, которые отличны от последнего слова и удовлетворяет следующему свойству: слово симметрично.

Вариант 2

1-2. Создать класс `Complex` для выполнения арифметических действий с комплексными числами. Реализовать необходимые конструкторы класса, деструктор класса. Перегрузить арифметические операции сложения $+$, вычитания $-$, умножения $*$, деления $/$. Добавить в класс операторы ввода-вывода комплексного числа в формате (a, b) , где a – вещественная часть, b – мнимая. Добавить оператор присваивания $=$, операторы сравнения $==$ и $!=$, оператор унарный минус $-$. Реализовать функции-члены класса, возвращающие вещественную (`real()`), мнимую (`imag()`) части комплексного числа, его модуль (`abs()`), аргумент (`arg()`), а также функцию `conj()`, возвращающую комплексно сопряженное число.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Построить алгоритм решения задач.
2. Проверить корректность построенного алгоритма на основе полученных результатов.
3. Составить документальный отчёт по решению конкретной задачи (модель, алгоритм, описание размещения исходных данных, тестовый расчёт, интерпретация полученного численного результата, его достоверность)
4. Составить отчет по практике.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

Не предусмотрено программой

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

Не предусмотрено программой

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Не предусмотрено программой

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По практике предполагается равноценное оценивание выполнения каждого задания. Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале.

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе прохождения практики

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
1	Задание 1	50
2	Задание 2	50
	Всего за практику:	100

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Практика проводится в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Калоеров С.А. Программирование на языке C++: учеб. пособие / С.А. Калоеров. – Донецк: Юго-Восток, 2009. – 298 с.	АУЛ(97), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(5)	—

2.	Методические указания и задания по программированию на языке C++ / Сост.: Калоеров С.А. и др. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 105 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	+
3.	Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2009. – 460 с.	АУЛ(20), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	–
4.	Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2010. – 460 с.	АУЛ(31), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	–
5.	Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2011. – 460 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	–
6.	C/C++. Алгоритмы и приемы программирования / А. Фридман, Л. Кландер, М. Михаэлис, Г. Шильдт. – М.: Бином, 2007. – 560 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	–
7.	Страуструп Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. – М.: Бином, 2012. – 1135 с.	АУЛ(0), АНЛ(0), ЧЗ1(0), ЧЗ2(0), ЧЗ3(1)	–
8.	Шилдт Г. C++: для начинающих / Г. Шилдт. – М.: Эком, 2010. – 639 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	–
Дополнительная литература			
9.	Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: новая версия для Оберона + CD / Н. Вирт. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 272 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	–

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. Standard C++ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://isocpp.org>
2. cppreference.com [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.cppreference.com/w/>
3. cplusplus.com – The C++ Resources Network [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cplusplus.com>
4. Visual C++ | Microsoft Docs [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://docs.microsoft.com/ru-ru/previous-versions/visualstudio/visual-studio-2010/60k1461a\(v=vs.100\)](https://docs.microsoft.com/ru-ru/previous-versions/visualstudio/visual-studio-2010/60k1461a(v=vs.100))
5. Документация по Microsoft C/C++ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=vs-2015>
6. Документация по Microsoft C/C++ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=vs-2017>

7. Документация по Microsoft C/C++ [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=vs-2019>

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. GCC (лицензия GNU General Public License для свободного программного обеспечения);
5. Clang (лицензия University of Illinois/NCSA Open Source License для свободного программного обеспечения).