

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**«Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение  
первичных навыков научно-исследовательской работы))»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Математическое моделирование и вычислительная математика

**Форма обучения – очная**

Владикавказ, 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль: «Математическое моделирование и вычислительная математика», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05.2019 г. № 10.

Составитель: Цахоева А.Ф., Биткина В.В.

Рабочая программа

обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики (протокол № 8 от 14.03.2019г.);

одобрена советом факультета математики и информационных технологий (протокол № 5 от 29.03.2019 г.).

В связи с введением в действие Положения о практической подготовке обучающихся в ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» (приказ № 314 от 02.11.2020 г.):

Программа практики

обновлена и одобрена на заседании совета факультета математики и компьютерных наук (протокол № 3 от 05.11.2020 г.)

## 1. Структура и общая трудоемкость

Общая трудоемкость составляет 6 зачётных единиц.(216 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	-
Практические занятия	60
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	60
Самостоятельная работа	156
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	216 час.

## 2.Цели практики

Целями практики являются:

закрепление и углубление знаний технологии структурного программирования;  
приобретение умений и навыков решения задач алгоритмизации и программирования средней сложности;

закрепление теоретических и практических знаний, а также адаптация студентов к рынку труда по данному направлению подготовки.

Задачами практики являются:

разработка обобщенной схемы алгоритма по словесному описанию задачи с детализацией отдельных блоков и выделением необходимых процедур и функций;

разработка и отладка программы в соответствии с алгоритмом решения задачи;

соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;

освоить отдельные компьютерные программы, используемые в профессиональной деятельности;

освоить работу с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по численным методам;

выполнить задание, предусмотренное программой практики;

подготовить и защитить в установленный срок отчет по практике.

## 3. Место практики в структуре ОПОП:

Практика «Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))» относится к Блоку 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Б2.В.01(У).

Данная учебная практика базируется на теоретических знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин первого и второго курса: Компьютерные науки (Языки программирования), Компьютерные науки (Практикум на ПК), Компьютерные науки (Информатика), Алгебра, Математический анализ.

Знания, умения и навыки, получаемые студентами на практике, являются первой ступенью к приобретению профессиональных навыков работы.

Для успешного выполнения учебной практики студент должен обладать подробными сведениями о работе в операционной системе, уметь пользоваться библиотеками процедурных языков программирования, владеть знаниями особенностей

модульного программирования, обработки сложных структур данных (файлы, динамические, списковые структуры).

Учебная практика способствует лучшему восприятию материалов по информатике и вычислительной технике на последующих курсах, закрепление знаний и умений, полученных студентами в процессе обучения, и обеспечивает связи практического обучения с теоретическим.

#### 4. Требования к результатам прохождения практики

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики.

В результате практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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;

ПК-1 -Способен проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы в области прикладной математики и информационных технологий;

ПК-2 -Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.

Взаимосвязь планируемых результатов с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка			
		Знать:	Уметь	Владеть:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
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	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Умеет: проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности

			задач, обеспечивающих ее достижение, и определять ожидаемые результаты их решения	
ПК-1	Способен проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы в области прикладной математики и информационных технологий	Знает методы обработки и анализа научно-технической информации и представления результатов исследований	Умеет осуществлять поиск, отбор и изучение научной литературы в области профессиональной деятельности, планировать свою научно-исследовательскую деятельность	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информационных технологий
ПК-2	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем;	проектировать программы средней сложности с использованием спецификаций; тестировать и отлаживать программы; оформлять отчетность;	технологиями структурного и модульного программирования; алгоритмами численных методов решения задач линейной алгебры.

## 5. Место и сроки проведения практики

Компьютерные классы ФМИИТ после завершения 6-го семестра 3-го курса.

## 6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах пр/ср)		Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Вводное занятие	2/0	
2	Выполнение заданий по теме «Численное интегрирование»»	Реализация алгоритмов численного решения задач	10/20	Рабочие материалы
3	Выполнение заданий по теме «Численные методы решения нелинейных уравнений»»	Реализация алгоритмов численного решения задач	10/20	Рабочие материалы
4	Выполнение заданий по теме «Решение нелинейных уравнений с присутствием интеграла с переменным верхним пределом»»	Реализация алгоритмов численного решения задач	8/20	Рабочие материалы
5	Выполнение заданий по теме «Прямые методы решения систем линейных алгебраических	Реализация алгоритмов численного решения задач	15/30	Рабочие материалы

	уравнений»»			
6	Выполнение заданий по теме «Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений»	Реализация алгоритмов численного решения задач	13/30	Рабочие материалы
7	Подготовка отчета по практике	Оформление результатов выполнения заданий	0/18	Рабочие материалы
8	Защита отчета			

Подготовительный этап: установочное занятие по организации практики, инструктаж по технике безопасности; выдача заданий на разработку программных средств.

Выполнение учебных заданий по разработке программных средств: проектирование программы, разработка текстового задания, разработка схемы программы, разработка структур входных и выходных данных, отладка и тестирование, оформление документации на программное средство.

Подготовка отчета по практике.

Отчет по учебной практике оформляется в виде пояснительной записки согласно правилам и стандартам.

Практика завершается защитой отчета.

## 7. Образовательные технологии

Основной профессионально-ориентированной технологией учебной практики является технология модульного программирования.

Кроме того, учебная практика может выполняться в рамках научно-исследовательской работы кафедры. В этом случае при разработке программного средства студенту предоставляется возможность:

использовать необходимые вычислительные ресурсы кафедры;

участвовать в проведении научных исследований или выполнении опытно-конструкторских разработок;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме; составлять отчеты по НИР или ее разделу.

## 8. Учебно-методическое обеспечение организации и проведения практики

Методические рекомендации по выполнению задания

### *Общие требования к программе*

При разработке программы применить технологию нисходящего проектирования. Логически законченные фрагменты оформить в виде подпрограмм, которым все необходимые данные передаются через список параметров. Использование глобальных переменных следует избегать. Все подпрограммы описываются в отдельных модулях.

В программе предусмотреть меню, содержащее команды для проверки всех возможных действий с заданными в конкретном варианте данными. Само меню также оформляется в виде подпрограммы.

Необходимо предусмотреть защиту от некорректного ввода данных.

Разработать удобный пользовательский интерфейс.

### *Примерное содержание отчета*

Первый лист – титульный, второй - задание на учебную практику, третий – содержание, далее по пунктам:

- 1 Словесное описание алгоритма.
- 2 Спецификация глобальных констант и переменных.
- 3 Спецификация процедур и функций.
- 4 Список использованных источников.
- 5 Приложения: контрольный пример, схемы алгоритмов, исходные тексты программы.

## **9. Оценочные средства по итогам практики**

Форма контроля прохождения практики – дифференцированный зачет. Оценка по практике приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

По окончании практики студент защищает отчет перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят заведующий кафедрой, руководитель практики, ведущий профессор, доцент или преподаватель кафедры.

### **Методика оценки студентов**

Оценочные показатели	Распределение баллов	
	min	max
1. Содержательная часть отчета	28	48
Введение:	4	7
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;	2	3
- перечень работ, выполненных в процессе практики.	2	4
Основная часть:	15	28
- ответы на вопросы по выданной тематике (3 вопроса);	10	22
- описание результатов	5	6
Выводы:	9	13
- навыки, приобретенные в процессе практики;	5	7
- вывод;	4	6
2. Техническое оформление отчета, соответствие требованиям нормативной документации	4	6
3. Список использованной литературы	4	6
4. Зачет	20	40
ИТОГО	56	100

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики:**

### **а) основная литература:**

1. Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 163 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331> . – ISBN 978-5-261-00962-7. – Текст : электронный.

2. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы / М.Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 120 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01040-1. – Текст : электронный.

**б) дополнительная литература:**

3. Мицель, А.А. Вычислительные методы : учебное пособие / А.А. Мицель ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 197 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480612> . – Библиогр.: с. 183-184. – ISBN 978-5-4332-0121-7. – Текст : электронный.
4. Пименов, В.Г. Численные методы : учебное пособие : в 2 ч. / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ю.А. Меленцова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – Ч. 2. – 107 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1342-6. – Текст : электронный.
5. Соболева, О.Н. Введение в численные методы : учебное пособие / О.Н. Соболева. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229144> . – ISBN 978-5-7782-1776-8. – Текст : электронный.
6. Турчак, Л.И. Основы численных методов : учебное пособие / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2002. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69329> . – ISBN 5-9221-0153-6. – Текст : электронный.

**в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:**

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.

– База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Занятия по практике проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

*Перечень ПО в свободном доступе:*

1. Kaspersky Free;



2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. VisualStudioCode;
7. Blend for Visual Studio;
8. Visual Studio 2019

## **12. Лист обновления/актуализации**

1. Рабочая программа  
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики  
протокол № 7 от 19.03.2020г.;  
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных  
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.