

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института,
доцент



Д.Н. Калошин

2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.01 «Автоматизация научных исследований»

на 2023/2024 учебный год

Направление

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Математические и информационные технологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация научных исследований» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО, по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», основной профессиональной образовательной программы и учебного плана по профилю подготовки «Математические и информационные технологии».

Составитель рабочей программы

к.ф.-м.н., доцент



Ткаченко Д.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

«30» августа 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины

«30» августа 2023 г.



Коровай А.В., доцент, к. ф.-м. наук

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

«30» августа 2023 г.



Коровай А.В., доцент, к. ф.-м. наук

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация научных исследований» является приобретение компетенций в области анализа научных гипотез, планирования и автоматизации проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований с помощью вычислительной техники.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение программных и аппаратных средств для численных и символьных расчётов;
- обучение основным средствам анализа и статистической обработки данных;
- формирование навыков практического использования компьютера для работы с библиографией и подготовки научных публикаций, для визуализации и представления результатов исследований;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация научных исследований» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.01). Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения предметов «Технология программирования» и «Прикладная статистика».

Дисциплина «Автоматизация научных исследований» является предшествующей для прохождения учебной и преддипломной практик, а также для выполнения научно-исследовательской работы

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблицах ниже:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-2. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и технологической деятельности	ИД ПК-2.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ ИД ПК-2.2 Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи ИД ПК-2.3 Владеет методами моделирования информационных процессов
	ПК-4 Способен использовать в педагогической деятельности основы научных знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий	ИД ПК-4.1 Знает основы создания информационной образовательной среды учебного заведения с использованием современных информационных технологий ИД ПК-4.2 Умеет интегрировать современные информационные технологии в профессиональную деятельность ИД ПК-4.3 Владеет практическими навыками использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов				Форма контроля	
		В том числе					
		Аудиторных			СР		
Всего	Л	ПЗ	ЛЗ				
2	4/144	50	18	32		58	экзамен (36)
Итого:	4/144	50	18	32		58	экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз-ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	Анализ данных.	50	8	12		30
2	Организация вычислений.	22	4	8		10
3	Подготовка публикаций.	36	6	12		18
Итого:		108	18	32		58

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Анализ данных				
1	1	2	Статистический анализ данных	П
2		2	Элементы машинного обучения	П
3		2	Регрессия	П
4		2	Методы классификации	П
Итого по разделу:		8		
Организация вычислений				
5	2	2	Математические библиотеки	П
6		2	Системы компьютерной алгебры	П
Итого по разделу:		4		
Подготовка публикаций				
7	3	2	Компьютерная вёрстка научных текстов	П
8		2	Работа с библиографией	П
9		2	Визуализация данных	П
Итого по разделу:		6		
Итого:		18		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Анализ данных				
1	1	4	Среда Jupyter	П
2		4	Основы языка R	П
3		2	Основы языка Python	П
4		2	Библиотеки pandas, scikit-learn	П
Итого по разделу:		12		
Организация вычислений				
5	2	4	Библиотеки для численных расчётов	П
6		4	Пакет Maxima / Mathematica	П
Итого по разделу:		8		
Подготовка публикаций				
7	3	4	Система компьютерной вёрстки LaTeX	П
8		4	Средства организации библиографии	П
9		4	Библиотеки и ПО для визуализации данных	П
Итого по разделу:		12		
Итого:		32		

Лабораторные работы не предусмотрены

Самостоятельная работа

№ раздел	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
1	1	Статистическое моделирование <i>СИТ</i>	6
	2	Язык программирования Python	2
	3	Ансамблевые методы	6
	4	Алгоритмы машинного обучения <i>СИТ</i>	10
	5	Анализ данных <i>ИДЛ</i>	6
2	6	Библиотеки numpy и scipy <i>СИТ</i>	2
	7	Параллельные и гетерогенные вычисления	4
	8	Библиотеки Theano и Tensorflow <i>СИТ</i>	2
	9	Алгебраические вычисления в Maxima	2
3	10	Современные реализации (La)TeX <i>ИДЛ</i>	4
	11	ПО для визуализации данных <i>ИДЛ</i>	4
	12	Средства организации рабочего процесса <i>ИДЛ</i>	4
	13	Подготовка публикаций <i>ИДЛ</i>	4
	14	Современные библиографические программы <i>ИДЛ</i>	2
Итого:			58

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Анализ данных на компьютере	Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.	1995		есть	http://www.astro.spbu.ru/staff/afk/Teaching/Books/TyurMak03.pdf
2	Построение систем машинного обучения на языке Python	Коэльо Л., Ричарт В.	2016		есть	https://vk.com/wall-54530371_159390
3	Машинное обучение.	Флах П.	2015		есть	http://flibusta.site/b/581946
4	LaTeX по-русски. Настольная издательская система.	Котельников И.	2012		есть	https://gidropraktikum.narod.ru/Kotelnikov-Chebotaev.pdf
Дополнительная литература						
1	Изучаем Python.	Лутц М.	2010		есть	https://www.klex.ru/16m8
2	Компьютерная математика с Maxima. Руководство для школьников и студентов	Чичкарёв Е.А.	2012		есть	https://www.altlinux.org/Images/0/0b/MaximaBook.pdf
3	Wolfram MATHEMATICA	Wolfram Research, Inc.			есть	https://reference.wolfram.com/language/?source=nav
Итого по дисциплине: % печатных изданий 0% ; % электронных изданий 100%						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Требуемое программное обеспечение:

Python 3.6
 Anaconda 4.3
 Maxima 18.02/ Mathematica 10 (опционально)
 R 3.3
 MikTeX (Windows) или TexLive (Linux)
 TexWorks
 JabRef

Интернет - ресурсы:

Курс для «Математика и Python для анализа данных»
<https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python/>
 Установка Python и научных библиотек с помощью Miniconda
<https://youtu.be/1-cmx-ZFiTC>
 Data Analysis & Statistics Courses
<https://www.edx.org/course/subject/data-analysis-statistics>
 Numpy and Scipy Documentation
<https://docs.scipy.org/doc>
 Zotero

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические работы должны выполняться в специализированных классах, оснащенных персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в классах должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Для проведения практических работ также требуется наличие проектора или иного подобного средства отображения информации.

Аудитория	Технические характеристики	На текущий момент
Аудитория №108	<ul style="list-style-type: none">• Локальная сеть• доступ к сети Internet• ОС Windows/GNU Linux	<ul style="list-style-type: none">• 5 раб станций

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется посредством освоения теоретического блока, выполнения заданий на практических занятиях и выполнения самостоятельной работы.

Данный курс предполагает овладение студентами основными понятиями и методами написания программ на языках высокого уровня, получение практических навыков анализа данных, разработки, отладки и тестирования научного программного обеспечения, оформления результатов исследований. Полученные в рамках курса знания являются основой для изучения других дисциплин профессионального цикла. Рекомендуется для лучшего усвоения понятий вести терминологический словарь; посещать все занятия и вести подробный конспект; работать с основной и дополнительной литературой; пользоваться Интернет - ресурсами; самостоятельно выбирать и решать дополнительные задачи по изучаемым темам; подготовить реферат и к нему презентацию с последующей защитой перед группой.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Автоматизация научных исследований» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и учебного плана по профилю подготовки «Математические и информационные технологии».

**9. Технологическая карта дисциплины
по дисциплине «Автоматизация научных исследований»**

Курс I

группа ФТ23ДР68ПФ (503)

семестр 2

2023-2024 учебный год

Преподаватель – лектор доцент *Ткаченко Д.В.*

Преподаватель, ведущий практические занятия – доцент *Ткаченко Д.В.*

Кафедра *высшей и прикладной математики и информатики*

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов				СР	Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных					
Всего	Л	ПЗ	ЛЗ				
2	4/144	50	18	32		58	экзамен (36)

с

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Выполнение заданий на практических занятиях	5 балла за каждую практическую работу	20	45
Доклад по индивидуальной теме	5 баллов за доклад	10	15
Итого количество баллов по текущей аттестации		30	70
Промежуточная аттестация	экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100