

ПЧП 2023

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Миронов С. В.
«15» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины
Программные средства решения математических задач

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация
Математические методы защиты информации

Квалификация выпускника
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Гераськин А. С.		15.06.2023 г.
Председатель НМК	Кондратова Ю. Н.		15.06.2023 г.
Заведующий кафедрой	Абросимов М. Б.		15.06.2023 г.
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Программные средства решения математических задач» является изучение методов решения прикладных задач, реализация в современных программных комплексах и рассмотрение использования наиболее эффективных алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ООП и направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплины «Методы программирования».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении дисциплины «Теория псевдослучайных генераторов».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при изучении дисциплин «Методы алгебраической геометрии в криптографии».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.	ПК-1.1. Владеет методами построения научной работы, современными методами сбора и анализа полученного материала, способами аргументации; навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках. ПК-1.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ПК-1.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.	Знать методы анализа учебной литературы и научных публикаций. Уметь решать научные задачи и представлять их решение. Владеть методами сбора и анализа полученного материала, способами аргументации.
ПК-2. Способен к самостоятельному построению алгоритмов,	ПК-2.1. Знает современные методы разработки, реализации, анализа и	Знать современные методы реализации и анализа алгоритмов.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
проведению их анализа и реализации в современных программных комплексах.	<p>оптимизации алгоритмов.</p> <p>ПК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы в современных программных комплексах.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками разработки, анализа и реализации алгоритмов.</p>	<p>Уметь реализовывать алгоритмы в программных комплексах.</p> <p>Владеть анализа и реализации алгоритмов.</p>
ПК-3. Способен учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения.	<p>ПК-3.1. Знает основные методы и подходы информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий</p> <p>ПК-3.2. Умеет применять современные методы информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками использования современных методов информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работы с программными средствами общего и специального назначения</p>	<p>Знать основные методы и подходы вычислительной техники и компьютерных технологий.</p> <p>Уметь современные методы вычислительной техники и компьютерных технологий в своей учебной и профессиональной деятельности</p> <p>Владеть навыками использования современных методов вычислительной техники и компьютерных технологий при работе с программными средствами.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия		ИКР	СР	
					Общая трудоёмкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Точность вычислительного эксперимента.	7	1	2	2	2	–	2	Опрос на 5-й неделе
2	Методы решения задач линейной алгебры.		2-3	4	4	2	–	4	
3	Методы решения задач нелинейной алгебры.		4-7	8	8	4	–	8	
4	Методы аппроксимации функций		8-9	4	4	2	–	4	Контрольная работа на 9-й неделе
5	Методы численного дифференцирования.		10-11	4	4	2	–	8	Опрос на 14-й неделе
6	Методы численного интегрирования.		12-14	6	6	2	–	4	
7	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.		15-17	6	6	4	2	8	
Промежуточная аттестация									Зачёт
ИТОГО – 108ч.				34	34	18	2	38	–

Содержание дисциплины

Точность вычислительного эксперимента. Классификация погрешностей. Неустраняемая погрешность. Погрешность метода. Вычислительная погрешность. Полная погрешность. Относительная и абсолютная погрешности. Устойчивость, сходимость и корректность вычислений.

Методы решения задач линейной алгебры. Решение систем линейных уравнений (СЛАУ). Численные методы для решения СЛАУ: прямые и итерационные. Метод Гаусса. Метод прогонки. Метод Гаусса-Зейделя.

Методы решения задач нелинейной алгебры. Методы решения нелинейных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод простой итерации. Метод касательных. Метод секущих. Решение систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации и его алгоритм. Метод Ньютона и его алгоритм.

Методы аппроксимации функций. Основные понятия аппроксимации функций. Интерполяция функций многочленами. Многочлен Чебышева. Метод линейной интерполяции. Метод квадратичной интерполяции. Метод интерполяции сплайнами. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Экстраполяция функций. Среднеквадратичное и равномерное приближение. Метод наименьших квадратов и его реализация.

Методы численного дифференцирования. Аппроксимация производных. Погрешность численного программирования. Метод неопределенных коэффициентов. Улучшение аппроксимации. Метод Рунге-Ромберга. Вычисление частных производных.

Методы численного интегрирования. Аппроксимация подынтегральной функции. Метод прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона. Использование сплайнов. Адаптивные алгоритмы. Особые случаи вычисления интегралов. Кратные интегралы. Метод Монте-Карло. Выбор алгоритма для вычисления интеграла.

Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия. Метод Эйлера. Метод Гюна. Методы Рунге-Кутты разных порядков. Решение систем дифференциальных уравнений. Многошаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Метод Адамса. Методы прогноза-коррекции. Краевые задачи. Метод стрельбы.

План лабораторных занятий

На лабораторных занятиях студенты анализируют защищенность и разрабатывают проект системы безопасности информации в сети, в частности с использованием языков программирования C++.

№ занятия	Тема	Задания для лабораторного практикума
1	2	3
1–2	Интерполирование функций	1
3–4	Численное дифференцирование	2
5–6	Численное интегрирование	3
7–8	Численное решение уравнений	4
9–11	Решение систем линейных уравнений методом простой итерации	5
12–14	Решение систем линейных уравнений методом Зейделя	6
15–17	Решение систем нелинейных уравнений	7

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Предусматривается широкое использование в учебном процессе таких образовательных технологий как анализ конкретных ситуаций; технология проблемного обучения, проектной деятельности.

В рамках *практической подготовки* по данной дисциплине используются кейс-задания, выполнение которых направлено на формирование таких профессиональных действий как построению алгоритмов, проведению их анализа и реализации в современных программных комплексах. Примеры кейс-заданий приведены в фондах оценочных средства.

Иная контактная работа представляет собой индивидуальные консультации, оказываемые очно и дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий с учётом образовательных возможностей обучающихся.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве. При этом основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья, т.е. все студенты обучаются в смешенных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают материалы лабораторных занятий; изучают дополнительную литературу; решают задачи для самостоятельного разбора.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для самостоятельной работы, задания для лабораторных занятий, задания для контрольной работы, тесты, контрольные вопросы, вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачёт). Фонд оценочных средств оформлен в качестве приложения к учебной рабочей программе дисциплины «Программные средства решения математических задач».

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 – Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	10	18	0	10	0	22	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 18 баллов

Практические занятия

Не предусмотрено.

Самостоятельная работа

Выполнение заданий в рамках самостоятельной работы, хорошее выступление в течение семестра – от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Выполнения *контрольной работы* – от 0 до 22 баллов:

– грамотность в оформлении, правильное выполнение всех заданий – 22 баллов;

– грамотность в оформлении, правильное выполнение 50 % всех заданий – 11 баллов;

– неправильное оформление, не выполнение заданий – 0 баллов.

Промежуточная аттестация – зачет – от 0 до 40 баллов

Промежуточная аттестация представляет собой собеседование, проводимое в устной форме с предварительной подготовкой студента к ответу.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7-й семестр по дисциплине «Программные средства решения математических задач» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 – Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Программные средства решения математических задач» в оценку (зачет)

50 баллов и более	«зачтено»
меньше 50 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1) Русина, Л. Г. Вычислительная математика. Численные методы интегрирования и решения дифференциальных уравнений и систем : учебное пособие для вузов / Л. Г. Русина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-9495-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195521>. Загл. с экрана. Яз. рус.

2) Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-8415-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176673>. Загл. с экрана. Яз. рус..

3) Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие/Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 208 с. ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/508241>. Загл. с экрана. Яз. рус.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1) Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Visual Studio версией не ниже 2015.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходима мультимедийная лекционная аудитория.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс, класс с установленным программным обеспечением Microsoft Visual Studio версией не ниже 2015.

Реализация *практической подготовки* в рамках учебных занятий запланирована на базе кафедры теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии и учебной лаборатории компьютерной безопасности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, специализация «Математические методы защиты информации» (квалификация «Специалист по защите информации»).

Автор

Доцент кафедры теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии кандидат педагогических наук, доцент

А. С. Гераськин

Программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии от «15» июня 2023 года, протокол № 14.