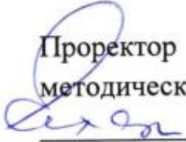


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра Цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
методической работе

Сахарчук Е.С.
«27» 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

образовательная программа направления подготовки
09.04.03 "Прикладная информатика"

Б1.В.07 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками
образовательных отношений, Дисциплины (модули) по выбору

Профиль подготовки

Прикладная информатика в информационной сфере

Квалификация (степень) выпускника:

Магистр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 916 Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. №48495.


Разработчики рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры прикладной математики
место работы, занимаемая должность


 Ахмедов Р.Э. 19.03 2022 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 4 от «27» 03 2022г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ
(протокол № 1 от «27» 04 2022г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления
 И.Г. Дмитриева
«27» 04 2022 г.

Начальник методического отдела
 Д.Е. Галеенок
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой
 В.А. Ахтырская
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМий
 Е.П. Петрунина
«27» 04 2022 г.

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины: изучение математических методов прикладного анализа случайных данных, синтеза цифровых алгоритмов их обработки, развитие навыков, умения статистического моделирования и исследования процессов на ЭВМ, практического применения методов анализа для решения различных научных и технических задач в прикладных областях.

Задачи изучения дисциплины:

- закрепление знаний по математическим основам обработки данных;
- овладение современными методами компьютерного анализа случайных данных;
- приобретение опыта проведения анализа данных на ЭВМ.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1.1. направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)»

Учебная дисциплина «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Математические инструментальные методы и модели систем поддержки принятия решений», «Методология и технология проектирования информационных систем» и «Высокоуровневое программирование»

Изучение учебной дисциплины «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» необходимо для изучения дисциплин «Методы и модели обработки биомедицинских данных», «Мобильные и кроссплатформенные информационные системы».

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) – в соответствии с ФГОС 3++.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает программные шаблоны; метрики и риски тестирования; базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения; основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования); функциональные характеристики применения программного обеспечения.
		ПК-2.2. Умеет реализовывать программные продукты на языках программирования высокого уровня; описывать архитектуру программного средства включая выделение: функциональных компонентов и модулей, структур данных, внешних и внутренних интерфейсов; применять соответствующие программные или аппаратные архитектурные

		<p>решения; использовать модели данных; анализировать и оценивать архитектуру на предмет атрибутов качества.</p>
		<p>ПК-2.3. Владеет навыками планирования процесса разработки программного продукта; навыками задания функциональных рамок подсистем; навыками определения наиболее значимых критериев качества программного продукта.</p>
ПК-4	Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	<p>ПК-4.1 Знает методы планирования экспериментов; преимущества и недостатки различных вариантов построения плана эксперимента.</p>
		<p>ПК-4.2 Умеет составлять планы проведения модельных экспериментов.</p>
		<p>ПК-4.3 Владеет методами обработки и анализа данных, получаемых в результате проведения модельных расчетов.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины **математические методы компьютерного анализа** составляет 4 зачетных единиц/144 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов			Очная форма	
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма	Курс, часов	
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	48			48	
Лекции (Л)	14			14	
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)					
Практические занятия (ПЗ) (в том числе зачет)	34			34	
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)				6	
Лабораторные работы (ЛР)					
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)					
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	96			96	
В том числе, практическая подготовка (СРПП)				20	
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:					
Контрольная работа					
Курсовая работа					
Экзамен					
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	144/4			144/4	

2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

3.	№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
	п / п			
1.		Раздел 1. Введение в систему MATLAB	Введение. Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов. Примеры применения современных программных средств различного назначения. Требования к	ПК-2, ПК-4

		<p>разрабатываемым программным системам.</p> <p>Предмет, цели и задачи курса. Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Рабочий стол MATLAB. Первоначальные настройки MATLAB. Встроенная система помощи. Выполнение стандартных математических операций. Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные. Работа с М-файлами: создание, редактирование, управление. Синтаксис языка.</p>	
2.	<p>Раздел 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB</p>	<p>Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB. Быстрые способы задания векторов. Многомерные массивы. Стандартные матрицы. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами. Сортировка массивов. Сортировка элементов. Поиск наибольшего и наименьшего элемента. Операции над матрицами в MATLAB: алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами. Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения. Системы уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</p>	<p>ПК-2, ПК-4</p>
3.	<p>Раздел 3. Математическое моделирование систем и процессов.</p>	<p>Математическое моделирование систем и процессов. Символьные операции математического анализа: производные, интегралы, пределы, ряды, решение алгебраических и дифференциальных уравнений, прямые и обратные интегральные преобразования Фурье и Лапласа.</p> <p>Причины необходимости аппроксимации при работе с дискретными данными. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн.</p>	<p>ПК-2, ПК-4</p>
4.	<p>Раздел 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.</p>	<p>Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений.</p> <p>Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка. Конечно-разностные аналоги производных различных порядков. Погрешность аппроксимации. Сходимость численных процедур. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка. Решение систем ОДУ первого</p>	<p>ПК-2, ПК-4</p>

		порядка: методы Эйлера, Рунге-Кутты. Применение конечных разностей для решения краевых задач на основе ОДУ. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных	
5.	Раздел 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.	Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов. Спектральный анализ. Прямое и обратное преобразование Фурье. Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB. Фильтрация сигналов	ПК-2, ПК-4
6.	Раздел 6. Моделирование стохастических систем.	Примеры стохастических систем. Вероятностные законы, применяемые при моделировании технических систем. Имитационное моделирование. Применение метода Монте-Карло для определения статистических характеристик стохастической системы	ПК-2, ПК-4

2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Аудиторная работа		Внеауд. работа	Объем в часах
		Л	ПЗ/ЛР		
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ЛРПП	в том числе, СРПП	в том числе, ПП
3 семестр					
РАЗДЕЛ 1					
1.	Введение в систему MATLAB	2	5	16	23
2.	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	2	5	16	23
3.	Математическое моделирование систем и процессов.	2	6	16	24
4.	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.	2	6	16	24
5.	Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.	2	6	16	24
6.	Моделирование	4	6	16	26

	стохастических систем.				
	<i>Итого:</i>	14	34	96	144
	<i>В том числе III:</i>				

2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Введение в систему MATLAB	Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные	16	ПК-2, ПК-4	Устный опрос
2.	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	16	ПК-2, ПК-4	Устный опрос
3.	Математическое моделирование систем и процессов.	Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн	16	ПК-2, ПК-4	Устный опрос
4.	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.	Численное решение Дифференциальных уравнений в частных производных	16	ПК-2, ПК-4	Устный опрос
5.	Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.	Фильтрация сигналов	16	ПК-2, ПК-4	Устный опрос
6.	Моделирование стохастических систем.	Имитационное моделирование	16	ПК-2, ПК-4	Устный опрос

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

6.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

6.4. Вопросы к зачету

1. Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов.
2. Примеры применения современных программных средств различного назначения. Требования к разрабатываемым программным системам.
3. Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Синтаксис языка.
4. Выполнение стандартных математических операций.
5. Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные.
6. Работа с М-файлами: создание, редактирование, управление.
7. Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB.
8. Быстрые способы задания векторов.
9. Многомерные массивы.
10. Стандартные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами
11. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы.
12. Сортировка массивов. Сортировка элементов.
13. Поиск наибольшего и наименьшего элемента.
14. Операции над матрицами в MATLAB:
алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами.
15. Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения.
16. Системы уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
17. Математическое моделирование систем и процессов.
18. Символьные операции математического анализа: производные, интегралы, пределы, ряды, решение алгебраических и дифференциальных уравнений, прямые и обратные интегральные преобразования Фурье и Лапласа.
19. Причины необходимости аппроксимации при работе с дискретными данными.
20. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов.
21. Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн.
22. Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений.
23. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка.
24. Конечно-разностные аналоги производных различных порядков.
25. Погрешность аппроксимации.
26. Сходимость численных процедур.
27. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.
28. Решение систем ОДУ первого порядка: методы Эйлера, Рунге-Кутты.
29. Применение конечных разностей для решения краевых задач на основе ОДУ.
30. Численное решение дифференциальных уравнений в частных

- производных
31. Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов.
 32. Спектральный анализ. Прямое и обратное преобразование Фурье.
 33. Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB.
 34. Фильтрация сигналов
 35. Примеры стохастических систем.
 36. Вероятностные законы, применяемые при моделировании технических систем.
 37. Имитационное моделирование.
 38. Применение метода Монте-Карло для определения статистических характеристик стохастической системы

6.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1.Основная литература

1. Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов / Е. А. Черткова; под общей редакцией Е. А. Чертковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 195 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5- 534-01429-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437242>
2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427449>

7.2.Дополнительная литература

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16- 103267-1 (online) - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227>

7.3. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2007 или более поздних версий).
3. Web-браузер Edge, Mozilla Firefox или Google Chrome
4. ПО для вывода на экран для проектора

7.4.Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
 2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
 3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- 7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

