

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 13.10.2023 11:19:10

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов

«18» 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы прикладной математики»

Направление подготовки - 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.МПМ Способен использовать методы асимптотического анализа и теории приближений для исследования математических моделей.	<i>Знает</i> основные методы асимптотического анализа и теории приближений. <i>Умеет</i> оценивать асимптотическое поведение характеристик процессов и явлений, опираясь на асимптотическую теорию. <i>Имеет опыт</i> исследования математических моделей методами асимптотического анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: предполагается, что слушатели знакомы со стандартными курсами математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	6	216	32	-	32	116	36 (Эк)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Основы асимптотического анализа	8	-	8	36	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое домашнее задание №1 (БДЗ №1) Коллоквиум
2. Асимптотические оценки интегралов и сумм	12	-	12	48	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое домашнее задание №2 (БДЗ №2) Коллоквиум
3. Асимптотические оценки решений дифференциальных уравнений	6	-	6	16	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое домашнее задание №3 (БДЗ №3)
4. Теория приближений	6	-	6	16	Контроль выполнения текущих домашних заданий Большое домашнее задание №3 (БДЗ №3)

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Понятие асимптотического ряда. Асимптотический ряд для интеграла Стильеса. Соответствие функций и асимптотических рядов. Асимптотические ряды в комплексной плоскости. Действия с асимптотическими рядами.
	3-4	4	Регулярные и сингулярные разложения. Приближенное решение алгебраических уравнений при помощи асимптотических разложений. Метод диаграмм Ньютона.
2	5-7	6	Асимптотические оценки интегралов. Методы Лапласа, стационарной фазы и перевала.
	8-10	6	Асимптотические оценки конечных и бесконечных сумм. Производящие функции. Оценки рекуррентных последовательностей.

			Числа Стирлинга, Бернулли и Белла.
3	11-13	6	Линейные уравнения второго порядка. Преобразования Лиувилля. Асимптотические оценки поведения решений дифференциальных уравнений на бесконечности.
4	14	2	Общая постановка задачи о поиске наилучшего приближения. Теорема о достижении нижней грани. Задача о приближении непрерывных функций многочленами. Теорема Валле-Пуссена.
	15-16	4	Теорема Чебышева. Единственность многочлена наилучшего приближения. Вывод формулы для многочленов Чебышева.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Понятие асимптотического ряда. Действия с асимптотическими рядами. Асимптотические формулы для преобразований Лапласа. Выдача БДЗ №1
	3-4	4	Регулярные и сингулярные разложения. Асимптотические разложения решений алгебраических уравнений. Метод диаграмм Ньютона. Прием БДЗ №1
2	5-7	6	Асимптотические оценки интегралов. Практическое применение методов Лапласа, стационарной фазы и перевала. Выдача БДЗ №2
	8-9	2	Асимптотические оценки конечных и бесконечных сумм. Асимптотические формулы в комбинаторике. Производящие функции. Асимптотические оценки рекуррентных последовательностей..
	10	2	Коллоквиум. Сдача БДЗ №2.
3	11-13	6	Линейные уравнения второго порядка. Преобразования Лиувилля. Асимптотические оценки поведения решений дифференциальных уравнений на бесконечности. Метод ВКБ. Выдача БДЗ №3
4	14-15	4	Теория приближений. Задачи на наилучшее приближение непрерывных функций многочленами. Применение многочленов Чебышева. Прием БДЗ 3.
	16	2	Резервное занятие, ответы на вопросы по теоретическому материалу 3-4 модулей.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	12	Выполнение БДЗ №1
	16	Подготовка к коллоквиуму
2	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	16	Выполнение БДЗ №2
	24	Подготовка к коллоквиуму
3	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	10	Выполнение БДЗ №3
4	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	10	Выполнение БДЗ №3

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

Модуль 1 «Основы асимптотического анализа»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1],[2].

Модуль 2 «Асимптотические оценки интегралов и сумм»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения – см. литературу [1],[2]

Модуль 3 «Асимптотические оценки решений дифференциальных уравнений»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1],[2],

Модуль 4 «Теория приближений»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [3],

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Алфимов Г.Л. Введение в асимптотический анализ : [Учеб. пособие] / Г.Л. Алфимов. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2017. - 192 с. - (Университетские учебники и учебные пособия). - ISBN 978-5-4344-0426-6
2. Ильин А.М. Асимптотические методы в анализе / А.М. Ильин, А.Р. Данилин. - М. : Физматлит, 2009. - 248. - ISBN 978-5-9221-1056-3.
3. Ефимов А.В. Математический анализ (специальные разделы) : Учеб. пособие для вузов: В 2-х ч. Ч. 2 : Применение некоторых методов математического и

функционального анализа / А.В. Ефимов, Ю.Г. Золотарев, В.М. Терпигорева. - М. : Высшая школа, 1980. - 295 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 17.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 17.03.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 17.03.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
- 4 Google Scholar : сайт. – URL: <https://scholar.google.com> (дата обращения: 17.03.2023) - Режим доступа: открытый.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде. С этой целью для освоения образовательной программы применяются ресурсы электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентами с целью оперативного консультирования по вопросам текущих домашних заданий и материала докладов в случае необходимости используется раздел «Домашние задания» среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем также используются электронная почта и социальная сеть «В контакте» (<https://vk.com/galfimov>)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше,

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-2 «Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекционных и 2 часа практических занятий в неделю). Посещение занятий обязательно.

Большие домашние задания содержат практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 6), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru>. Для подготовки докладов преподавателем рекомендуется (и предоставляется) дополнительная личная литература.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: БДЗ 1-3 и коллоквиум. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Описание структуры и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н.




/Алфимов Г.Л./

Рабочая программа дисциплины «Методы прикладной математики» по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04 2023 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А.Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /