

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 12:03:21
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea88208d602

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
И.Г. Игнатова
«25» 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы для физиков и инженеров»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) - «Цифровая обработка сигналов и изображений»

Направленность (профиль) – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2: Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессионально деятельности	ОПК-2.ММФИ. Способен использовать методы вариационного исчисления и гармонического анализа для исследования объектов, процессов различной природы	<i>Знает</i> методы решения вариационных задач, основы теории рядов и интегралов Фурье, а также основы теории приближений. <i>Умеет</i> находить экстремали функционалов, зависящих от одной или нескольких функций; выписывать разложение в ряды Фурье функций и оценивать скорость сходимости этих рядов. <i>Имеет опыт</i> решения задач вариационного исчисления; представления сложного математического материала небольшой аудитории (10-15 человек).

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, а также курсом теории функций комплексного переменного.

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	3	108	-	-	32	40	36 (Экз)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Вариационное исчисление	-	-	12	20	Контроль выполнения текущих домашних заданий. Защита Большого домашнего задания 1 (БДЗ 1).
2. Гармонический анализ и теория аппроксимаций		-	24	20	Контроль выполнения текущих домашних заданий. Защита Большого домашнего задания 2 (БДЗ 2).

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определение функционала, линейные функционалы. Вариация функционала. Нахождение вариации функционала $I(y) = \int_a^b F(x, y, y')dx$. Сильные и слабые экстремумы, необходимое условие экстремума. ВЫДАЧА БДЗ 1.
	2	2	Основная лемма вариационного исчисления. Уравнение Эйлера-Лагранжа, его вывод для функционала $I(y) = \int_a^b F(x, y, y')dx$. Три частных случая уравнения Эйлера-Лагранжа.
	3	2	Постановка вариационной задачи в случае закрепленных концов. Задача о брахистохроне. Задача о наименьшей поверхности вращения.
	4	2	Уравнения Эйлера-Лагранжа для функционалов вида $I(y) = \int_a^b F(x, y, y', \dots, y^{(n)})dx$ и $I(y_1, y_2, \dots, y_n) = \int_a^b F(x, y_1, y_1', \dots, y_n, y_n')dx$.

	5	2	Задачи с подвижными концами. Естественное граничное условие. Граничное условие для случая, когда концы находятся на двух кривых.
	6	2	ПРИЕМ БДЗ 1.
2	7	2	ВЫДАЧА БДЗ 2. Ряд Фурье по ортонормированной системе в евклидовом пространстве. Экстремальное свойство коэффициентов Фурье. Равенство Парсеваля. Пространства Q, Q^c, Q_1, Q_1^c . Тригонометрическая система, ее ортогональность.
	8	2	Метод Ватсона суммирования рядов. Функция $\eta(x)$ и ее свойства.
	9	2	Теорема о сходимости ряда Фурье к функции из Q^c в среднем квадратичном и следствия из нее.
	10	2	Комплексная форма ряда Фурье. Связь рядов Фурье и Лорана. Равномерная сходимость ряда Фурье для аналитических функций. Теорема Вейерштрасса о приближении функции тригонометрическим многочленом.
	11	2	Явление Гиббса. Скорость убывания коэффициентов Фурье для различных функций.
	12	2	Принцип Дарбу. Методы ускорения сходимости рядов Фурье. Двойные ряды Фурье
	13	2	Связь рядов Фурье и интеграла Фурье. Теорема об обращении интеграла Фурье. Преобразование Лапласа, теорема об обращении преобразования Лапласа.
	14	2	Общая постановка задачи о поиске наилучшего приближения. Теорема о достижении нижней грани. Задача о приближении непрерывных функций многочленами. Теорема Валле-Пуссена. Теорема Чебышева.
	15	2	Единственность многочлена наилучшего приближения. Вывод формулы для многочленов Чебышева.
	16	2	ПРИЕМ БДЗ 2.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Выполнение текущих домашних заданий.
	8	Выполнение БДЗ 1.
2	12	Выполнение текущих домашних заданий.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

Модуль 1 «Вариационное исчисление»

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

Модуль 2 «Гармонический анализ и теория аппроксимаций»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1],[2],[3], также файл Fourier.pdf

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Свешников А.Г. Теория функций комплексной переменной : Учебник для вузов / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов; Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Ильина, А.Г. Свешникова. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2010. - 336 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 5). - ISBN 978-5-9221-0133-2
2. 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
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: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

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 студентом с целью оперативного консультирования по вопросам текущих домашних заданий и теоретического материала в случае необходимости используется раздел «Домашние задания» среды ОРИОКС. Через ОРИОКС студенты имеют доступ к теоретическим сведениям по темам курса, содержащим необходимый теоретический материал и разбор решений задач.

Для взаимодействия студентов с преподавателем также используются электронная почта и страница преподавателя в социальной сети «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 обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, 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.ММФИ. Способен использовать методы вариационного исчисления и гармонического анализа для исследования объектов, процессов различной природы

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

Посещение лекций и семинаров обязательно.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

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

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и активность в семестре. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию установлено максимальное и минимальное засчитываемое число баллов.

2) Первоначально письменный или электронный вариант каждого БДЗ высылается на почту преподавателя для предварительной оценки. Далее, сдача каждого БДЗ производится лично преподавателю.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н.



/Алфимов Г.Л./

Рабочая программа дисциплины «Математические методы для физиков и инженеров» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», направленности (профили) «Цифровая обработка сигналов и изображений» и «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

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.Никulina /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /