

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
И.Г. Игнатова

«17» марта 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Практикум по приложениям математического анализа. Часть 2»

Направление подготовки - 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль/Программа - «Элементы и устройства микропроцессорных информационно-  
управляющих систем»

2016 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине
Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль «Элементы и устройства микропроцессорных информационно-управляющих систем»	
ОПК-2. Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2.1. Способность использовать стандартные пакеты прикладных задач на ЭВМ методами математического моделирования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является дисциплиной по выбору обучающегося).

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Компьютерные практикумы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	2	72	-	32	-	40	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	-	-	6	7,5	Компьютерные практикумы № 1, 2
					Зачетная задача № 1
2. Суммирование	-	-	6	7,5	Компьютерные практикумы № 3,4
					Зачетная задача № 2
3. Приближенное решение дифференциального уравнения	-	-	6	7,5	Компьютерные практикумы № 5,6
					Зачетная задача № 3
4. Качественный анализ функции нескольких переменных	-	-	6	7,5	Компьютерные практикумы № 7,8
					Зачетная задача № 4
5. Исследование функций нескольких переменных.	-	-	8	10	Компьютерные практикумы № 9, 10
					Зачетная задача № 5

##### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

##### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

##### 4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Компьютерный практикум № 1. Использование средств пакета MatLab для приближенного вычисления значений интегралов.
	2	2	Компьютерный практикум № 2. Полиномиальный метод интерполяции функций
	3	2	Зачетная задача № 1. Вычисление площадей и масс плоских фигур

2	4	2	Компьютерный практикум № 3. Изучение числовых рядов средствами MatLab.
	5	2	Компьютерный практикум № 4. Нахождение сумм числовых рядов с заданной точностью
	6	2	Зачетная задача №2. Анализ числовых рядов.
3	7	2	Компьютерный практикум № 5. Приближенное решение задачи Коши методом ломаных Эйлера.
	8	2	Компьютерный практикум № 6. Приближенное решение задачи Коши с использованием степенных рядов
	9	2	Зачетная задача №3: Приближенное решение дифференциальных уравнений.
4	10	2	Компьютерный практикум № 7. Графики функций нескольких переменных
	11	2	Компьютерный практикум № 8. Качественный анализ функций нескольких переменных с использованием графических средств пакета MatLab. Границы применимости такого подхода для исследования свойств функций.
	12	2	Зачетная задача №4. Качественный анализ функций, описывающих естественнонаучные, экономические, социальные процессы.
5	13	2	Компьютерный практикум № 9. Вычисление приближенных значений функций нескольких переменных с помощью формулы Тейлора.
	14	2	Компьютерный практикум № 10. Касательная плоскость, нормаль к поверхности, линии уровня.
	15,16	4	Зачетная задача № 5. Практическая задача на исследование функции нескольких переменных

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Выполнение компьютерных практикумов № 1, № 2
	2,5	Выполнение зачетной задачи № 1
2	5	Выполнение компьютерных практикумов № 3, № 4
	2,5	Выполнение зачетной задачи № 1
3	5	Выполнение компьютерных практикумов № 5, № 6
	2,5	Выполнение зачетной задачи № 2
4	5	Выполнение компьютерных практикумов № 7, № 8
	2,5	Выполнение зачетной задачи № 3
5	5	Выполнение компьютерных практикумов № 9, №10
	5	Выполнение зачетной задачи № 4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

## 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 «Геометрические и физические приложения определенного интеграла»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над компьютерными практикумами №№ 1, 2.
- ✓ Методические указания для самостоятельной работы по выполнению зачетной задачи № 1

### Модуль 2 «Суммирование»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над компьютерными практикумами №№ 3, 4
- ✓ Методические указания для самостоятельной работы по выполнению зачетной задачи № 2.

### Модуль 3 «Приближенное решение дифференциального уравнения»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над компьютерными практикумами №№ 5, 6
- ✓ Методические указания для самостоятельной работы по выполнению зачетной задачи № 3.

### Модуль 4 «Качественный анализ функции нескольких переменных»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над компьютерными практикумами №№ 7, 8
- ✓ Методические указания для самостоятельной работы по выполнению зачетной задачи № 4.

### Модуль 5 «Исследование функций нескольких переменных»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над компьютерными практикумами №№ 9, 10
- ✓ Методические указания для самостоятельной работы по выполнению зачетной задачи № 5.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Сборник задач по математике для вузов [Текст]: Учеб. пособие для вузов: В 4-х ч. Ч. 2: [Введение в анализ; Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной; Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; Кратные интегралы; Дифференциальные уравнения] / С. М. Коган [и др.]; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2009. - 432 с. - Информация в названии части уточнена по обложке книги. - ISBN 9785-94052-158-7 (Ч. 2); ISBN 9785-94052-156-3
2. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для бакалавров: [в 2-х ч.]. Ч. 1: Линейная алгебра и математический анализ / Земсков В.Н. [и др.]; Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.С. Поспелова. - Электрон. дан. - М.: Юрайт, 2012. - 1 электрон. опт. диск (DVD); 9,71Мб. - (Электронные учебники издательства "ЮРАЙТ"). В б-ке имеется печатный аналог изд.: 51(076.1) С-232 Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 1 / Под ред. А.С. Поспелова. - 2011. - 608 с. - Сис-

- тем. требования: ПО Adobe Acrobat; DVD-ROM. - ISBN 978-5-9916-1369-9
3. Дьяконов В.П. MATLAB 7.\*/R2006/R2007 [Электронный ресурс]: Самоучитель / В. П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 768 с. - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте <http://e.lanbook.com/>. - ISBN 978-5-94074-424-5.

#### **Дополнительная литература**

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – С.-П.: Лань, 2010. - 608 с. – ISBN 978-5-8114-0906-8 [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=678](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=678)

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. ОРОКС – <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>
2. ЭБС издательства Лань – <http://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>
4. Википедия – свободная энциклопедия – <http://ru.wikipedia.org>

#### **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Для выполнения компьютерных практикумов требуется следующее программное обеспечение:

1. Matlab версии 2008 или более поздние
2. Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>)

#### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью, компьютерной техникой и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

#### **10. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ**

##### **10. 1. Краткое описание используемых активных и интерактивных форм.**

При проведении компьютерных практикумов и организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов предлагается использовать следующие активные и интерактивные формы и приемы обучения:

- (1) программированное обучение;
- (2) диалог с компьютерной средой;
- (3) включение в компьютерный практикум проблемных вопросов и заданий;
- (4) включение в компьютерный практикум заданий на выявление ошибок;
- (5) включение в компьютерный практикум кейс-заданий;
- (6) поисковая работа малыми группами.

Базовыми формами проведения компьютерных практикумов являются «*программированное обучение*» и «*диалог с компьютерной средой*». В этот симбиоз форм в качестве элементов в разных сочетаниях включаются приемы (3) – (6).

*Общая характеристика программированного обучения.* В соответствии с особенностями *программированного обучения* работа студента над каждым компьютерным практикумом ведется по следующей схеме:

1. Ознакомление с темой и целью компьютерного практикума.
2. Ознакомление с порядком выполнения компьютерного практикума.
3. Последовательное выполнение цепочки учебных блоков.
4. Выполнение индивидуальных и групповых упражнений вне аудитории.
5. Ответы на контрольные вопросы.
6. Составление итогового отчета.

Работа над каждым учебным блоком ведется преимущественно на занятии и строится по следующей схеме:

- а. Изучение теоретической и практической информации, представленной на мониторе компьютера.
- б. Изучение и выполнение демонстрационных примеров
- в. Самостоятельное выполнение упражнений.

Программированное обучение позволяет обучающемуся двигаться в собственном, удобном для него темпе. Переход к следующему блоку материалов происходит только после усвоения предыдущего.

*Общая характеристика диалога с компьютерной средой.* Основная деятельность студента в процессе лабораторной работы заключается в выполнении упражнений по компьютерному моделированию в среде MatLab. Выполнение такого рода упражнений проходит в форме взаимодействия «человек - компьютерная среда».

Каждое действие студента по компьютерному моделированию получает отклик среды MatLab – диагностику ошибки или выдаваемый результат. Если студент не мог долго обнаружить ошибку и обратился за консультацией к преподавателю, то преподаватель с помощью вопросов может не только помочь студенту в выявлении ошибки, но и побудить студента к анализу причин, вызвавших затруднение в локализации ошибки, а также помочь ему в пропедевтике возникновения ошибок. Выданный результат должен быть критически осмыслен, причем в несколько этапов.

Вначале, в независимости от сложности программы, студент должен проверить результат на соответствие своим ожиданиям (например, ожидал получить матрицу, а получил число или полагал, что значение функции должно было быть положительным, а результат получился отрицательным и т.п.). Если результат не соответствует ожиданиям, то следует понять, в чем причина – в ошибке или в особенностях численных расчетов. При этом следует помнить, что ошибочный результат может быть следствием не только ошибок программирования, но следствием неверного использования математической теории, математического моделирования, разработки алгоритма.

Даже если полученный результат соответствует ожидаемому результату, студент должен протестировать программу с помощью пробных вычислительных экспериментов. Чтобы приучить к этому действию студентов, мы включили требование тестирования программы в формулировку большинства упражнений продуктивного типа.

Задача педагога - обеспечить активное включение студентов в поисковую учебно-познавательную деятельность, организованную на основе внутренней мотивации. Учебная деятельность организуется как деятельность коллективно-распределенная, развернутая в атмосфере коллективного размышления, в ситуации дискуссии и совместных поисков, когда студенты обсуждают различные варианты решения задачи.

### **10.2. Перечень занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных форм**

№ п\п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Компьютерные практики 1-10	Программированное обучение и диалог с компьютерной средой по темам лабораторных работ, включение в компьютерный практикум проблемных вопросов и заданий; включение в компьютерный практикум заданий на выявление ошибок.
2	Зачетные задачи 1-5	Программированное обучение и диалог с компьютерной средой по темам лабораторных работ включение в компьютерный практикум кейс-заданий; поисковая работа малыми группами.

### **11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

№ п\п	Тип ФОС	Код компетенции/подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
1	ФОС по подкомпетенции	ОПК-2.1	Зачетная задача № 5

### **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **12.1. Особенности организации процесса обучения**

Посещение компьютерных практикумов обязательно.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся преподавателем еженедельно, их посещение необязательно.

### 12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена в таблице ниже (см. также журнал успеваемости на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>).

#### Структура и график контрольных мероприятий

Контрольное мероприятие	Максимальные баллы	Учебная неделя
Компьютерные практикумы 1, 2	4	3
Зачетная задача № 1	12	4
Компьютерные практикумы 3, 4	4	6
Зачетная задача № 2	12	7
Компьютерные практикумы 5, 6	4	9
Зачетная задача № 3	12	10
Компьютерные практикумы 7, 8	4	12
Зачетная задача № 4	12	13
Компьютерные практикумы 9, 10	6	15
Зачетная задача № 5	20	16
Активность	10	17

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

При выставлении итоговой оценки используется следующая шкала:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

Разработчик:

Доцент каф. ВМ-1, к.п.н.



/Олейник Т.А./

Рабочая программа дисциплины «Практикум по приложениям математического анализа. Часть 2» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», программе «Элементы и устройства микропроцессорных информационно-управляющих систем» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 17.02 2016 года, протокол № 5

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

### Лист согласования

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ВТ

Заведующий кафедрой ВТ  /Переверзев А.Л./

Программа согласована с УООП

Начальник УООП  /Никулина И.М./

Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./