

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Методические указания
к самостоятельной работе

для студентов
технических и экономических специальностей
всех форм обучения

Утверждено
на заседании
методического совета
Протокол № 6 от 17.02.2011

Краматорск 2011

УДК 517

Прикладные задачи математического анализа : методические указания к самостоятельной работе для студентов технических и экономических специальностей всех форм обучения / сост. : О. Г. Ровенская, Н. В. Белых. – Краматорск : ДГМА, 2011. – 152 с.

Методические указания содержат в кратком виде основной теоретический материал по приложениям дифференциального и интегрального исчисления для студентов технического и экономического направления. Указана тематика, приведены образцы решения контрольных и тестовых заданий.

Составители:

О. Г. Ровенская, ст. викл.,
Н. В. Белых, асс.

Отв. за выпуск

А. Н. Обухов, доц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ПРИЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К РЕШЕНИЮ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ	5
1.1 Геометрические задачи	6
1.2 Приложения производной в задачах физики и алгебры	25
1.3 Приложения производной в задачах экономики	43
2 ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЁННОГО ИНТЕГРАЛА	54
2.1 Геометрические приложения определённого интеграла	54
2.2 Приложения определённого интеграла к решению физических задач	73
2.3 Приложения определённого интеграла к решению экономических задач	96
3 ПРИЛОЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ К РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	104
3.1 Геометрические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений	105
3.2 Физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений	117
3.3 Другие задачи	142
ЛИТЕРАТУРА	151

ВВЕДЕНИЕ

В связи с перестройкой высшей школы, связанной с присоединением Украины к Болонской системе с ее основными подходами к формированию европейского высшего образования, особую актуальность приобретают курсы, которые позволяют рассмотреть взаимосвязь изучаемых наук, взаимное использование их понятий и методов. Математика играет важную роль в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Она стала для многих отраслей знаний не только орудием количественного расчёта, но также методом точного исследования и средством предельно чёткой формулировки понятий и проблем. Без современной математики с её развитым логическим и вычислительным аппаратом был бы невозможен прогресс в различных областях человеческой деятельности.

Прикладные задачи дифференциального и интегрального исчисления, – универсальный способ теоретического изучения окружающего мира через моделирование процессов, которые в нём происходят. В практической деятельности важную роль играет нахождение возможности затратить минимальное количество времени и материальных средств, получив при этом максимальный эффект. Кроме того, все процессы в природе происходят таким образом, что некоторая характеристика достигает экстремума. Сложность теории экстремума состоит не в том, чтобы найти производную и приравнять её к нулю, а в том, какую из характеристик выбрать для оптимизации. При этом выбор системы координат также имеет немаловажное значение.

Теория дифференциальных уравнений – одно из основных орудий математического естествознания. Эта теория позволяет изучать всевозможные физические законы, описывающие разнообразные явления. Исследование многих технических, физических задач, а также задач из других областей науки сводится к решению дифференциальных уравнений.

Настоящее пособие предоставляет студентам дневной формы обучения возможность подготовиться к сдаче тестирования по разделам «Приложения производной», «Приложения определённого интеграла», «Приложения дифференциальных уравнений» курса высшей математики, а студентам заочной формы обучения даёт возможность выполнить контрольные работы, которые являются обязательной частью отчётности при изучении курса высшей математики.

В каждой теме коротко рассматриваются основные теоретические понятия, определения, алгоритмы, большое внимание уделяется решению практических заданий.

Авторы выражают благодарность доценту кафедры высшей математики к. т. н. А. Н. Обухову за ценные замечания и помощь в работе.