

получать для изучения образцы и изделия высокого качества. Установка обеспечит:

- заливку смеси программируемыми дозами;
- высокую точность поддержания соотношения компонентов, что особенно важно для получения материалов с заданными свойствами;
- работу с быстрореагирующими системами;
- возможность введения в смесь различных мелкодисперсных наполнителей в разных программируемых пропорциях, что позволит разрабатывать новые гибридно-композитные материалы.

Установка будет оборудована малогабаритной проточной смесительной головкой роторного типа с плунжерными впускными клапанами и варьруемой скоростью вращения смесительного элемента, что позволит создать необходимую однородность композиции за счет равномерного распределения всех компонентов смеси за малый

промежуток времени. Влияние вредного воздействия компонентов на окружающую среду будет минимизировано за счет герметичной системы дозирования и смешения компонентов.

Литература

1. Ксенофонов, М. А. Создание эффективных наукоемких машин для производства различных изделий из полимерных композитов / М. А. Ксенофонов // Доклады НАН Беларуси. – 2018. – Т. 62, № 2. – С. 7–12.

2. Создание и внедрение автоматизированных комплексов и технологических процессов производства ресурсосберегающих изделий из газонаполненных полимеров / М. А. Ксенофонов [и др.] // Тезисы докладов. Международная научно-техническая конференция “Полимерные композиты и трибология” (Поликомтриб-2019), Гомель, 2019. – С. 143.

УДК 372

РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Гундина М.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности разработки и использования раздаточного материала при организации образовательного процесса. В процессе работы с раздаточным материалом у студента усиливается мотивация к обучению, развивается наглядно-образное, теоретическое, логическое мышление. Также осуществляется процесс формирования культуры учебной деятельности, информационной культуры общества, активизируется взаимодействием интеллектуальных и эмоциональных функций при совместном решении исследовательских задач. Для примера представлены методические разработки по теме «Решение дифференциальных уравнений».

Ключевые слова: раздаточный материал, математика, образовательный процесс.

HANDOUTS FOR HIGHER MATHEMATICS FOR STUDENTS OF ENGINEERING SPECIALTIES

Hundzina M.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This article discusses the features of the development and use of handouts in the organization of the educational process. In the process of working with handouts, the student's motivation for learning increases, visual-figurative, theoretical, logical thinking develops. Also, the process of forming a culture of educational activity, information culture of society is carried out, it is activated by the interaction of intellectual and emotional functions in the joint solution of research problems. For example, methodological developments on the topic “Solving differential equations” are presented.

Key words: handouts, mathematics, educational process.

*Адрес для переписки: Гундина М.А., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: hundzinama@bntu.by*

Математическая подготовка является неотъемлемой частью системы высшего технического образования. Полноценное развитие мышления современного инженера невозможно без формирования его логической культуры.

Математическая подготовка позволяет сформировать у студента навыки логического анализа представленной ситуации, умение ана-

лизировать причинно-следственные связи, умение работать с определениями и абстрактными понятиями, умение анализировать, обобщать, выделять частное и общее, навыки рационального мышления.

В процессе изучения математики будущий инженер сталкивается с задачами прикладной математики, элементами аналитической геомет-

рии, методикой построения графиков явных и неявных функций, дифференцированием, решением дифференциальных уравнений, анализом реальных данных, представленных в различной форме.

Математике на первых курсах университета отводится значительное количество часов. В этом случае высшая математика выступает как особая образовательная дисциплина, так как является фундаментом для изучения других общеобразовательных, инженерных и специальных дисциплин, что позволяет создать межпредметные связи. Однако в последнее время наблюдается тенденция сокращения часов, отводимых на изучение математики. Поэтому представление учебного материала студентом требует тщательного отбора, сокращения, адаптации и выбора формы изложения материала.

Поэтому разработка необходимых раздаточных материалов по математическим дисциплинам является актуальной задачей. Дефицит доступной студентам актуальной и корректной информации приводит к неполной реализации требований учебных программ дисциплин, в том числе в отношении результатов освоения дисциплин. Возникает необходимость в разработке специальных раздаточных материалов, предназначенных для самостоятельной работы студентов в ходе реализации поставленных перед ними задач.

Известно, что раздаточный материал – это разновидность наглядных материалов, использование которых способствует активизации познавательной деятельности студентов, экономии учебного времени.

Также под раздаточным материалом будем понимать материалы, созданные на базе информационных технологий, раздаваемые студентам для самостоятельной работы на аудиторных занятиях.

В процессе работы с раздаточным материалом у студента усиливается мотивация обучения, происходит развитие наглядно-образного, теоретического, логического мышления. Осуществляется процесс формирования культуры учебной деятельности, информационной культуры общества, активизируется взаимодействие интеллектуальных и эмоциональных функций при совместном решении исследовательских задач.

При создании раздаточного материала (на примере темы «Решение дифференциальных уравнений») необходимо учитывать достижение следующих целей:

- рассказать об основных определениях, необходимых для решения задач;
- ознакомить с видами объектов (например, типами дифференциальных уравнений);
- акцентировать внимание на различии свойств или содержания объектов (различие между внешним видом уравнений);

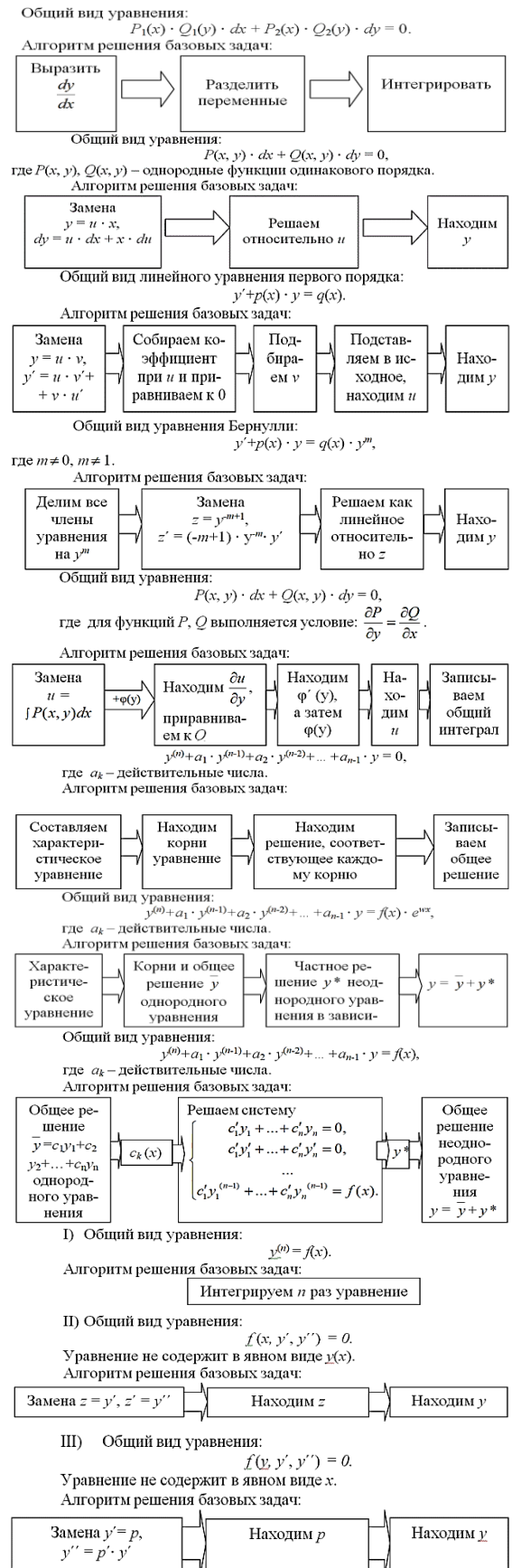


Рисунок 1 – Раздаточный материал по теме «Дифференциальные уравнения»

- создать условия для применения студентами знаний и умений в знакомой обстановке и новых учебных ситуациях;
- воспитать интерес к учебной дисциплине «Математика»;
- навыки работы в коллективе, малых группах и самостоятельно с раздаточным материалом;
- развитие умений выделять главное;
- умение грамотно, четко, кратко излагать мысли;

- развитие умения оперировать ранее полученными знаниями;
- формирование и развитие у студентов познавательных способностей.

Рассмотрим некоторые возможные варианты внешнего вида раздаточного материала по теме «Дифференциальные уравнения» (рис. 1).

Разработка раздаточных материалов способствует достижению наиболее полной результативности образовательного процесса.

УДК 004

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ В WOLFRAM MATHEMATICA

Гундина М.А., Кондратьева Н.А., Юхновская О.В.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены возможности разработки и применения алгоритмов сегментации изображений, полученных с помощью промышленного оборудования, в условиях производства, имеющего специфику. На примере снимка коронавируса проиллюстрировано автоматическое определение границ компонентов и отображение их на изображении в компьютерной системе Wolfram Mathematica.

Ключевые слова: компоненты изображения, сегментация изображения, алгоритм сегментации изображения.

DEFINING IMAGE COMPONENTS IN SYSTEM WOLFRAM MATHEMATICA

Hundzina M., Kondratieva N., Yukhnovskaya O.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Annotation. The article considers the possibilities of developing and applying algorithms for segmentation of images obtained using industrial equipment in production conditions that have specific characteristics. Using the example of a image of coronavirus, the automatic determination of the boundaries of components and their display on the image in the Wolfram Mathematica computer system is illustrated.

Keywords: image components, image segmentation, image segmentation algorithm.

*Адрес для переписки: Кондратьева Н.А., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: kondratyeva@bntu.by*

Качественный контроль производимой продукции часто выполняется автоматическими методами анализа изображения [1]. При обработке таких изображений решается большой круг задач, таких как улучшение качества изображений; измерение числовых характеристик; распознавание областей интереса, сжатие изображений и др.

Современные устройства формирования изображений позволяют решать комплекс технических и научных задач [2–4], требующих синтеза и анализа методов обработки, бинаризации, классификации изображений, применение машинного обучения.

Развитие микроэлектроники позволяет повысить сложность применяемых алгоритмов для решения прикладных задач. В зарубежной и отечественной литературе [5–7] приводится большой класс алгоритмов обработки цифровых изображений, который может быть применен для решения задач производства, приводится набор актуальных

вопросов сегментации, распознавания образов, описания и представления деталей, морфологического анализа изображения [6–7]. Многие из этих алгоритмов предназначены для решения научных задач. В то же время, существует необходимость в разработке алгоритмов, которые можно использовать в условиях конкретного производства, имеющего свою специфику, таких алгоритмов, которые будут полезны инженерам в современных условиях.

Сегментация изображений, полученных промышленным оборудованием, в наше время находит широкое применение во многих сферах человеческой деятельности. Методы обработки изображений применяются в промышленности (изображения, полученные атомно-силовыми микроскопами). Также они нашли свое применение в физике и механике (изображения, полученные электронными микроскопами). В современной медицине не обходятся без обработки изображений специалисты, работающие с изоб-