

---

эффективно, результативно и продуктивно будет сказываться на формировании общих и профессиональных компетенций будущего специалиста.

Работа дистанционно позволяет выстроить бесконфликтную педагогику, вместе с обучающимися вновь и вновь пережить вдохновение творчества, превратить образовательный процесс из скучной принудилки в результативную созидательную творческую работу. В процессе такой работы происходит самостоятельное освоение участниками проекта комплексных научно-практических знаний и ключевых компетенций.

#### **Литература**

1. Бараханова Е.А., Слободчикова А.А. Внедрение новых электронных разработок в образовательный процесс в виде спецкурсов // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2011. - № 2. - С. 23-27
2. Десять конференций по проблемам развития особенных детей – десять шагов от инновации к норме // Психологическая наука и образование. - 2005. - № 1. - С. 83
3. Малофеев Н.Н. Специальное образование в меняющемся мире. Европа. Уч. пос. для студентов пед. вузов. – М.: Просвещение, 2009.
4. Мультимедийный учебник – универсальное педагогическое средство обучения в современном образовании // Информатика и образование. – 2010. - № 6(26097). – С. 35

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

**Можей Н. П. (mozheynatalya@mail.ru)**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск*

#### **Аннотация**

В работе обсуждаются преимущества и недостатки использования различных информационных ресурсов при изучении дифференциальной геометрии. Раскрыты возможности пакетов аналитических вычислений (в частности, системы компьютерной математики Maple) для организации расчетов и обеспечения наглядности.

В дифференциальной геометрии изучаются геометрические объекты методами математического анализа. Для эффективного освоения дифференциальной геометрии нужно обладать достаточно развитым воображением и пространственным мышлением (иначе невозможно применить результаты, полученные аналитически, к конкретному геометрическому объекту), поэтому в исследованиях нужно, по возможности, опираться на принцип наглядности.

Чтобы представить в наглядной форме трехмерные геометрические объекты, создаются компьютерные модели, а задания можно формулировать как исследовательские, направленные на построение как математических, так и компьютерных моделей, в ходе создания которых студенты будут овладевать необходимыми фундаментальными знаниями и учиться их практическому применению.

Такие модели, демонстрирующие свойства геометрических объектов, могут быть открыты для модификации, изменения параметров изучающими их студентами; построение математической модели и её компьютерная реализация воспитывают строгость математического мышления, его культуру и технологичность.

Возникает вопрос о реализации математической модели компьютерными средствами, т.е. о компьютерном моделировании. Программное обеспечение и информационные ресурсы, которые могут оказаться полезными при обучении студентов дифференциальной геометрии, довольно разнообразны, однако системы автоматизированного проектирования и инженерной графики, как правило, дороги и не просты в освоении, а использование готовых рисунков и чертежей, созданных в графических редакторах, не позволяет изменять параметры, задающие те или иные геометрические объекты, чтобы отслеживать и анализировать геометрическую сущность этих параметров.

В связи с этим естественно остановиться на одном из специализированных геометрических или универсальных математических пакетов. Прикладные математические пакеты являются средством интенсификации учебного процесса и придания большей наглядности изучаемым математическим структурам.

---

Среди известных систем компьютерной математики Maple является наиболее приемлемой по простоте интерфейса, а также соответствию языка программирования стандартному математическому языку. Maple, пожалуй, наиболее дружелюбная и открытая система, использующая развитый встроенный язык интерпретирующего типа, например, MathCAD и MatLab используют ядро именно Maple. Пакет Maple предназначен для выполнения сложных аналитических и численных расчетов широкого класса математических задач, обладает развитым языком программирования, позволяющим пользователю самому расширять возможности Maple, и прекрасными графическими средствами.

В Maple включены специализированные пакеты программ для решения задач линейной и тензорной алгебры; евклидовой и аналитической геометрии [1]; теории чисел; комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики; теории групп; численной и линейной оптимизации; финансовой математики; для выполнения интегральных преобразований и многих других задач.

Одним из важных достоинств Maple является превосходное качество трехмерной динамической графики, особенно проявившееся в последних версиях Maple, а также простые средства создания авторских библиотек процедур.

В пользу применения системы компьютерной алгебры Maple для изучения дифференциальной геометрии говорят следующие факты: возможность совмещения геометрических объектов различной природы на одном чертеже, возможность вращения и модификации готовых графических объектов, простота создания анимаций; мощная система символьных вычислений позволяет использовать Maple не только для обеспечения наглядности, но и для выполнения достаточно громоздких преобразований математических выражений, с которыми приходится иметь дело при изучении дифференциальной геометрии; в Maple имеется подгружаемый пакет DifferentialGeometry, ориентированный на внутреннюю геометрию поверхности, тензорное исчисление, алгебры Ли.

Исследования организованы следующим образом: строится удобная для вычислительной работы модель объекта, создается программа для реализации в системе аналитических расчетов Maple, проводятся вычисления, анализ и истолкование полученных результатов, изучаются возможности уточнения модели.

Для изучения дифференциальной геометрии можно применять готовые подгружаемые пакеты DifferentialGeometry, GroupActions, LieAlgebras, Tensor и другие. Например, пакет DifferentialGeometry представляет собой набор команд и подпакетов с тесно интегрированными инструментами для вычислений в областях: исследования на многообразиях (векторные поля, дифференциальные формы и преобразования); тензорный анализ; вычисления на пространствах жетов; алгебры Ли и группы Ли и их преобразования. Группы Ли и алгебры Ли играют существенную роль в дифференциальной геометрии и ее приложениях.

Пакет DifferentialGeometry дает возможность использовать пакет LieAlgebra, содержащий большое количество команд для определения алгебр Ли и для создания новых алгебр Ли по существующим. Пакет DifferentialGeometry: GroupActions предоставляет базовые возможности для работы с группами Ли. Для алгебр Ли векторных полей на многообразии важную геометрическую информацию дают подалгебры изотропии, а также представления в касательном пространстве. Их также можно рассчитать с помощью пакета GroupActions.

Пакет DifferentialGeometry: Tensor содержит набор команд для работы с тензорами на касательном расслоении любого многообразия (либо на любом векторном расслоении), этот пакет дает возможность использовать команды для стандартных алгебраических операций над тензорами, для вычисления ковариантного дифференцирования и кривизны (для метрических связностей, аффинных связностей либо связностей на векторных расслоениях). Возможность использования в процессе исследований созданных в Maple чертежей и анимаций позволяет визуализировать дифференциально-геометрические понятия, причем даже статические 3D-объекты можно вращать и рассматривать с разных сторон.

Для обеспечения учебного процесса требуется наличие большого количества заранее разработанных компьютерных моделей, как для лекционных демонстраций, так и для семинарских и самостоятельных занятий студентов. Модели, разрабатываемые для обеспечения учебного процесса, должны быть наглядными, отображать все основные свойства исследуемого объекта, быть интерактивными (т.е. позволять пользователю манипулировать ими с помощью внешних устройств),

---

быть многопараметрическими (для обеспечения возможности проведения экспериментов). Открываются также возможности организации проверки знаний, связанные с высоким потенциалом систем символической математики, подобных Maple.

Вместо выбора из предложенных вариантов ответа студенту можно предлагать ввести свой ответ, пакет Maple позволяет автоматически провести анализ ответа на правильность, причем ответы могут содержать формулы и приводиться к различному виду.

Программа тестирования устанавливает совпадение выражений ответа тестируемого и эталонного варианта, при этом ответ может быть представлен в одном из многочисленных эквивалентных выражений.

Таким образом, удастся замкнуть процесс изучения и проверки полученных знаний. Maple хорошо вписывается в современные сетевые технологии и в состоянии обеспечить и дистанционное обучение и контроль знаний. Но нужно учитывать, что эффективное применение систем компьютерной алгебры практически невозможно без четкого понимания основ математики и без творческого участия пользователя как в постановке задач, так и в контроле и отборе результатов их решения.

Применение математических пакетов (в частности, системы компьютерной алгебры Maple) в процессе обучения дифференциальной геометрии способствует лучшему пониманию теоретического материала и осознанному применению его на практике. Возможность интерактивного изменения параметров при вычислениях и демонстрации объектов повышает самостоятельность и развивает познавательные способности.

#### **Литература**

1. Кирсанов М.Н., Кузнецова О.С. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением Maple. М.: Инфра-М, 2016. 272 с.

## **КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ**

**Назаренко Э.Г. (edwardgrig@gmail.com)**

*ГБОУ ВО «Академия социального управления» (АСОУ), Москва*

### **Аннотация**

Доклад посвящен возможностям использования облачной среды для контроля самостоятельной работы студентов, доля которой в Рабочих программах дисциплин составляет 50% и выше, а при заочном обучении около 90%.

В Академии социального управления (АСОУ) разработана и успешно применяется система авторизации учебных файлов [1]. Система основана на использовании специальных полей данных, предусмотренных объектной моделью документов Microsoft Office и называемых «свойства документа». Некоторые свойства (например, дата и время создания) являются универсальными для документов всех типов, другие свойства специфичны для отдельных типов документов. Для некоторых типов документов, кроме того, существует возможность определять нестандартные, «пользовательские», свойства.

Идея метода авторизации документа заключается в записи в файл специального кода, сформированного по алгоритму шифрования на основании регистрационного имени пользователя и даты-времени создания документа. Код авторизации присваивается одному из труднодоступных свойств каждого документа (особому для каждого типа документа) процедурой, вызываемой автоматически при каждом входе студента в систему с индивидуальным регистрационным именем (login).

Файлы документов должны располагаться в заданной папке на рабочем столе или в любой вложенной в неё папке. В нашем вузе каждый студент при поступлении получает индивидуальный перемещаемый профиль на сервере, чем обеспечивается независимость от конкретного рабочего места в компьютерных классах и индивидуализация содержимого и настроек «рабочего стола».

Система отлично работает в компьютерных классах Академии при выполнении студентами практических и контрольных работ. В тоже время доля самостоятельной работы студентов в Рабочих

---