

## Интердисциплинарни съвременни образователни технологии

Антоанета Добрева, Валентина Хараланова

**Interdisciplinary Contemporary Educational Technologies:** *The paper justifies the necessity to introduce to the students a pilot course for training in "Machine elements – course project" in English language with application of SolidWorks. The specifics and the advantages of such a course are described: interdisciplinary approach, increasing the knowledge of students in the area of contemporary automated design, multi-language education and training. The introduced educational technologies are analyzed. The following results are expected: increasing the motivation level of students, achieving specialized qualification through within a short study period ensuring intensive training. Conclusions are summarized.*

**Key words:** *Interdisciplinary approach, Innovative Educational Technologies, 3D Computer Models, Improving the quality of Higher education.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Прилагането на интердисциплинарен подход при разработването на учебни курсове в областта на конструирането, включващи модели, разработени със системи за автоматизирано проектиране подпомага решаването на част от проблемите, свързани с по-интензивно използване на индивидуални и диференцирани подходи, съответстващи на подготовката и степента на активност в учебния процес на всеки студент. Такива подходи вече са реална практика в някои европейски страни. Прилагането на интердисциплинарни съвременни технологии подпомага въвеждането на диференцирано обучение – усвояване на учебния материал на различни планирани нива на трудност, но не по-ниски от задължителното.

**Целта** на представения материал е да се разгледа въвеждането на пилотен курс на обучение по "Машинни елементи – курсов проект" на английски език с приложение на SolidWorks. Представени са интердисциплинарни съвременни образователни технологии: използване на стенд за експериментални изследвания, визуализация на елементи от опитната уредба с прилагане на съвременни методи за 3D моделиране на средно-сложни детайли и възли, въвеждане на диференцирано и чуждоезиково обучение.

### ОСОБЕНОСТИ И ПРЕДИМСТВА НА ПИЛОТНИЯ КУРС

Авторите предлагат дисциплината «Машинни елементи – курсов проект» да се преподава съвместно – от преподаватели от двете направления в катедра «ММЕИГ»: Машинни елементи и Инженерна графика, на английски език за част от студентите на Русенски университет.

Подобен пилотен курс на обучение ще се характеризира със следните предимства:

#### 1. Интердисциплинарност

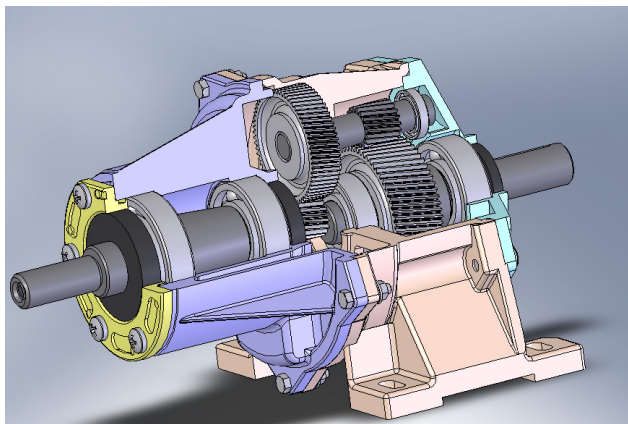
В рамките на изследванията по Договор 2009–ТФ-03, [1] е разработен проект на автоматизирана опитна уредба, предназначена за експериментални проучвания на механични предавки.

При тази опитна уредба редукторът се задвижва от асинхронен двигател. Пред него е поставен честотен инвертор, чрез който честотата на захранването на двигателя се изменя. По този начин, входящият вал на редуктора може да бъде завъртян с различни честоти.

За да се намали изходящият въртящ момент е поставен втори редуктор (в случая – еднакъв с изпитвания), но работещ като мултипликатор. Изходящият вал на мултипликатора се върти с относително висока честота на въртене.

В уредбата ще бъдат монтирани два еднакви цилиндрични редуктора със свързани изходи. Тези две предавки ще работят по следния начин: първата от тях – като редуктор, втората – като мултипликатор. Обект на експерименталните изследвания ще бъде първата предавка.

Създаден е тримерен модел на използвания в уредбата двустъпален редуктор с приложение на SolidWorks. Визуализирани са ясно особеностите в конструкцията на редуктора, който е елемент от проекта на опитна уредба за измерване на коефициента на полезно действие на редуктори с въртящ момент до 500 Nm, фиг.1.



Фиг. 1. Модел на двустъпален цилиндричен редуктор

Провеждането на курса предвижда включването на консултации с преподаватели по дисциплините: “Машинни елементи” и “Проекционна геометрия и инженерна графика”. Студентите ще имат възможност да изработват подобни конструкции, използвайки ресурса на SolidWorks. Интердисциплинарността на курса ще задълбочи интеграцията между отделните конструкторски направления, ще подпомогне усвояването на знанията и практическите умения на студентите от специалностите в общо и машинно инженерство. Сътрудничеството между преподавателите от различните конструкторски направления ще послужи за модел при изграждане на умения на студентите за работа в екип.

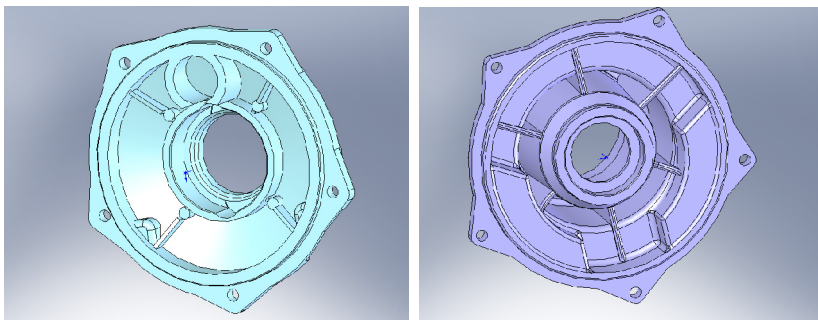
## **2. Задълбочаване на знанията на студентите в приложението на съвременни методи на автоматизирано проектиране**

Предвижда се създаденият 3D модел да бъде използван в обучението на студенти от специалностите от областта на общото и машинно инженерство, като се акцентира върху значимостта и специфичните особености на интерактивните методи:

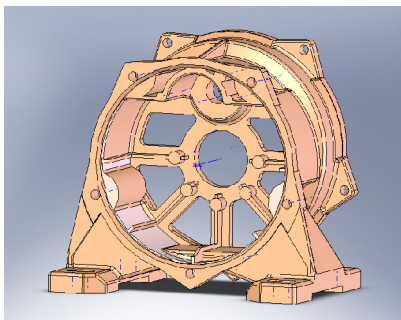
- оптималност на подхода: абстрактните концепции стават разбираеми;
- мотивиране на студентите да участват активно в учебния процес чрез решаване на реални проблеми;
- създаване на интерес у студентите към усвояване на съвременни методи за автоматизирано проектиране;
- онагледяване на конструкции, включващи сложни корпусни детайли, фиг. 2, фиг.3.

Чрез визуализация с 3D модели се представят сложни теоретични и конструкторски решения. Взаимната обвързаност между теорията и визуализацията, съпътствана от изчисления, подпомага разбирането на теорията от машинознанието и машинните елементи и нейното приложение при решаване на реални проблеми.

Приложението на системи за автоматизирано проектиране в дисциплини от инженерните специалности в упражненията по машинни елементи и инженерна графика дава възможност на студентите да изучават и практикуват алгоритмите на компютърното проектиране.



Фиг. 2. Лагерно тяло за изходящ и входящ вал



Фиг. 3. Модел на корпуса на редуктора

Представената разработката може да бъде използвана като примерно задание за индивидуални и групови проекти, фиг. 1, фиг. 2, фиг.3.

### **3. Мултиезиково обучение**

Предимство на предлагания пилотен курс е изучаването му на английски език. Този подход е предпоставка за допълнително мултиезиково усвояване на терминологията на съответните дисциплини и улесняване на ползването на литература и стандарти в съответната тематична и научна област.

Допълнително предимство на подобен учебен курс е интензивната подготовка, която предлаганата учебна форма може да осигури на желаещите да участват в програмата ЕРАЗЪМ студенти и - в дългосрочна перспектива – създаване на конкурентноспособни специалисти за Европейския трудов пазар.

### **ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ НА ПИЛОТНИЯ КУРС**

По отношение на прилаганите стратегии и технологии за преподаване е възможно да се подсили използването на следните образователни технологии в рамките на пилотния курс, [2]:

1. Концентрирано обучение: задълбочено изучаване на няколко дисциплини при обединяване на знания в учебни блокове, като например съвместно изучаване на

курсово проектиране по “Машинни елементи”, “SolidWorks” и Технически английски език.

2. Модулно обучение: самостоятелна работа на студенти по индивидуален учебен план.

3. Развиващо се обучение: ориентиране на учебния процес към индивидуалните възможности на студентите и тяхното реализиране. Подходяща дейност в това отношение е ученето чрез изследвания и практически дейности, което може да включва:

- използване на различни начини за събиране на информация по дадена тема;
- организиране, оценяване, анализ и интерпретиране на получените резултати;
- използване на информационни технологии и авторски софтуерни продукти.

4. Диференциран подход в обучението: предлаганите учебни задания съответстват на подготовката и степента на активност в учебния процес на всеки студент. Създадените разработки подпомагат въвеждането на диференцирано обучение – усвояване на учебния материал на различни планирани нива на трудност, но не по-ниски от задължителното.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

От направения анализ могат да се систематизират следните **изводи**:

1. Въвеждането на подобен пилотен курс ще допринесе за:

- стимулиране на творческите изяви на студентите и на положителния микроклимат в студентските общности;

- увеличаване на гъвкавостта на учебните програми (при възможност);

- съдействие от страна на преподавателите за развиване на комуникативните умения на студентите и уменията им за работа в екип.

2. При реализиране на част от тези дейности се очакват следните резултати: увеличаване на степента на мотивация за учене на студентите и за постигане на поставените цели, стремеж за придобиване на определена квалификация или специализирана подготовка за по-кратки срокове, чрез интензивно обучение, с цел прилагане на усвоените знания в реални, практически условия.

Прилагането на интердисциплинарен подход при изучаването на конструкторските дисциплини допринася за подобряване на качеството на обучение в системата на висшето образование.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Ангелова, Е., А. Добрева. Отчет по Договор 2009–ТФ-03, ФНИ при Русенски университет, Русе, 2010.

[2] Dobрева, А. Е. Rusinova, V. Dobrev. Special Characteristics of Interactive Methods in Higher Engineering Education. Journal “Management and Sustainable Development”. Vol.21, Year 10, 3-4, University of Forestry, c/o Jusautor, Sofia, 2008, pp 431 -433.

### **За контакти:**

Доц. д-р Антоанета Иванова Добрева, Катедра “Машинознание, машинни елементи и инженерна графика”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 437, e-mail: [adobreva@uni-ruse.bg](mailto:adobreva@uni-ruse.bg)

Ас. Валентина Иванова Хараланова, Катедра “Машинознание, машинни елементи и инженерна графика”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 437, e-mail: [viharalanova@uni-ruse.bg](mailto:viharalanova@uni-ruse.bg)

**Докладът е рецензиран.**