



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Процедура BG05M2OP001-1.001 „Изграждане и развитие на центрове за върхови постижения“



# НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО МЕХАТРОНИКА И ЧИСТИ ТЕХНОЛОГИИ

ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ

## ИЗГРАЖДАНЕ НА КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“





# ОРГАНИЗАЦИОННА СТРУКТУРА НА КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“





## КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“: ЕКИП

- ❖ Научноизследователския състав към кампус «Студентски град» включва **16 секции към партньора Технически университет – София** и **5** към Химикотехнологичен и металургичен университет, Технически университет – Варна и Технически университет – Габрово;
- ❖ Формирано е **Звено за Управление на Проекта** към кампус «Студентски град», включващо **14 експерта**, от които **5 на пълен работен ден**;
- ❖ Назначени са **двама млади учени на пълен работен ден**, работещи по задачи от научноизследователската програма на проекта;
- ❖ Назначени са **7 изследователя на непълен работен ден**, работещи по задачи от научноизследователската програма на проекта.



# НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ – РАБОТНИ ПАКЕТИ

## ЦВП: НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО МЕХАТРОНИКА И ЧИСТИ ТЕХНОЛОГИИ

**РП1: КОМПЮТЪРНО МОДЕЛИРАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ТЕХНОЛОГИИ И НОВИ МАТЕРИАЛИ ЗА ИНЖЕНЕРИНГ И РЕИНЖЕНЕРИНГ**

**РП2: ЕЛЕКТРОННИ, ОПТИЧНИ, СЕНЗОРНИ И БИО-МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**РП3: МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**РП4: ЧИСТА ЕНЕРГИЯ И ЗЕЛЕНИ ТЕХНОЛОГИИ**

**L2S1: НАНОБИОЛАБ**

**L2S2: МИКРО/НАНО АСЕМБЛИРАНЕ И МИКРОКОРПУСИРАНЕ**

**L2S3: БИОМЕДИЦИСКИ МЕХАТРОННИ И ТЕЛЕМЕТРИЧНИ СИСТЕМИ**

**L2S4: БИОМИМЕТИЧНИ МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ**

**L3S1: ПРОЕКТИРАНЕ, СИНТЕЗ И ИЗПИТВАНЕ НА ВИБРО- И ШУМОЗАЩИТНИ СИСТЕМИ**

**L3S2: МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ЗАЩИТА И АКУМУЛИРАНЕ НА ЕНЕРГИЯ ОТ ВИБРАЦИИ И ШУМ**

**L5S1: ЛАЗЕРНИ ТЕХНОЛОГИИ**

**L10S6: Създаване на нови функционални и структурни материали за интелигентни домове**

**L10S7: Синтез на нови материали и структури за микро- и нано- електрониката**

**L1S1: ДИЗАЙН, ВИРТУАЛНО И ФИЗИЧЕСКО ВАЛИДИРАНЕ НА МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ**

**L1S2: 3D/CAD/CAM ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИМПЛАНТОЛОГИЯТА**

**L1S3: ДИГИТАЛНИ ПРОИЗВОДСТВА И ВИРТУАЛНИ ФАБРИКИ**

**L4S1: МЕХАТРОННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ЗЕЛЕН ТРАНСПОРТ**

**L4S2: МОДЕЛИРАНЕ, АНАЛИЗ И СИНТЕЗ НА МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ**

**L4S4: ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВЕН ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТРАНСПОРТ**

**L11S1: РОБОТИЗИРАНИ СИСТЕМИ ЗА НАУЧНИ ЦЕЛИ**

**L11S2: ТОЧНИ ИЗМЕРВАНИЯ НА ДИНАМИЧНИ ВЕЛИЧИНИ В МЕХАТРОНИКАТА**

**L11S3: МОРСКА РОБОТИКА**

**L6S3: ИЗСЛЕДВАНЕ НА МИКРОКЛИМАТ, ЕНЕРГИЯ И ОКОЛНА СРЕДА**

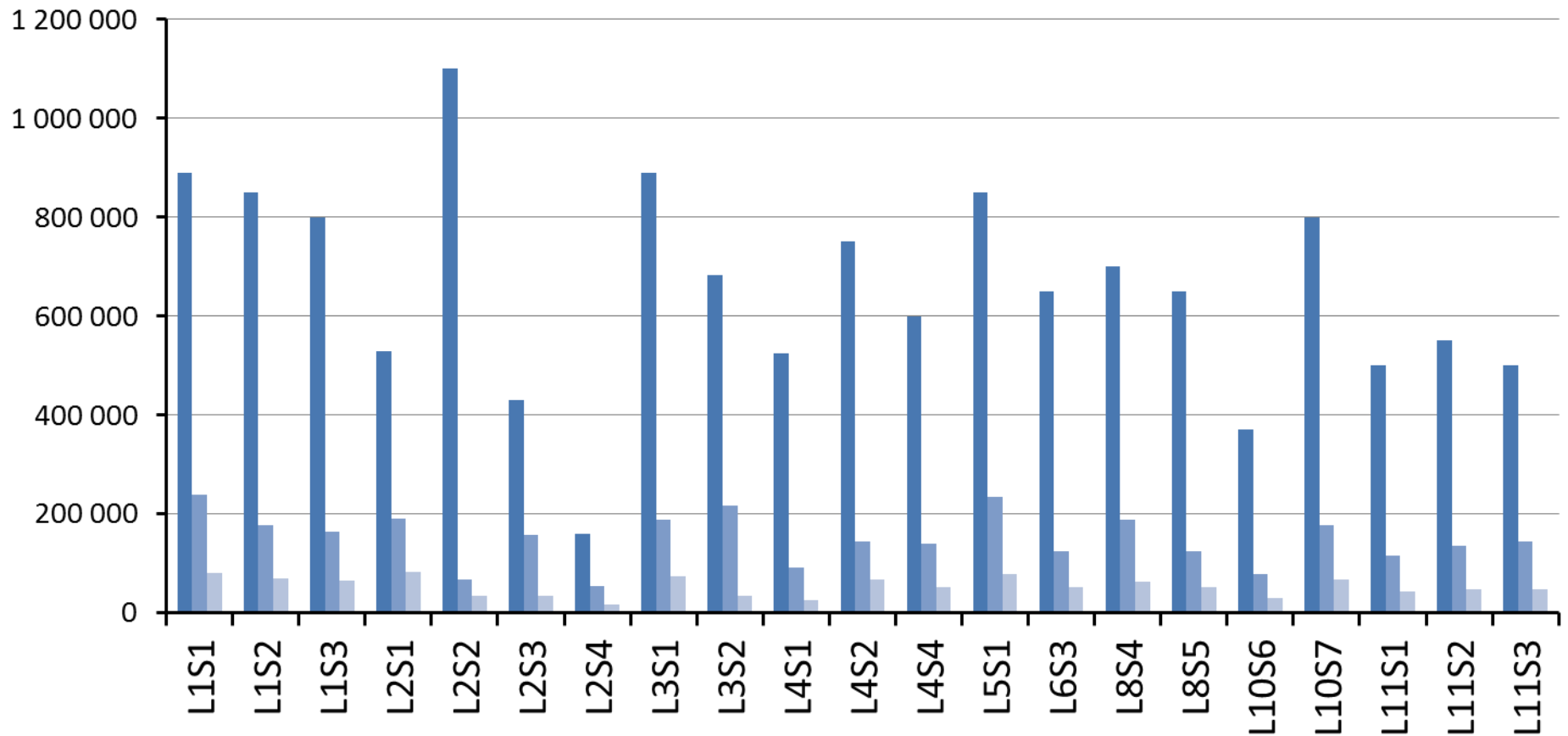
**L8S4: МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ В СИЛОВАТА ЕЛЕКТРОНИКА**

**L8S5: ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИ МЕХАТРОННИ УСТРОЙСТВА, СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ**



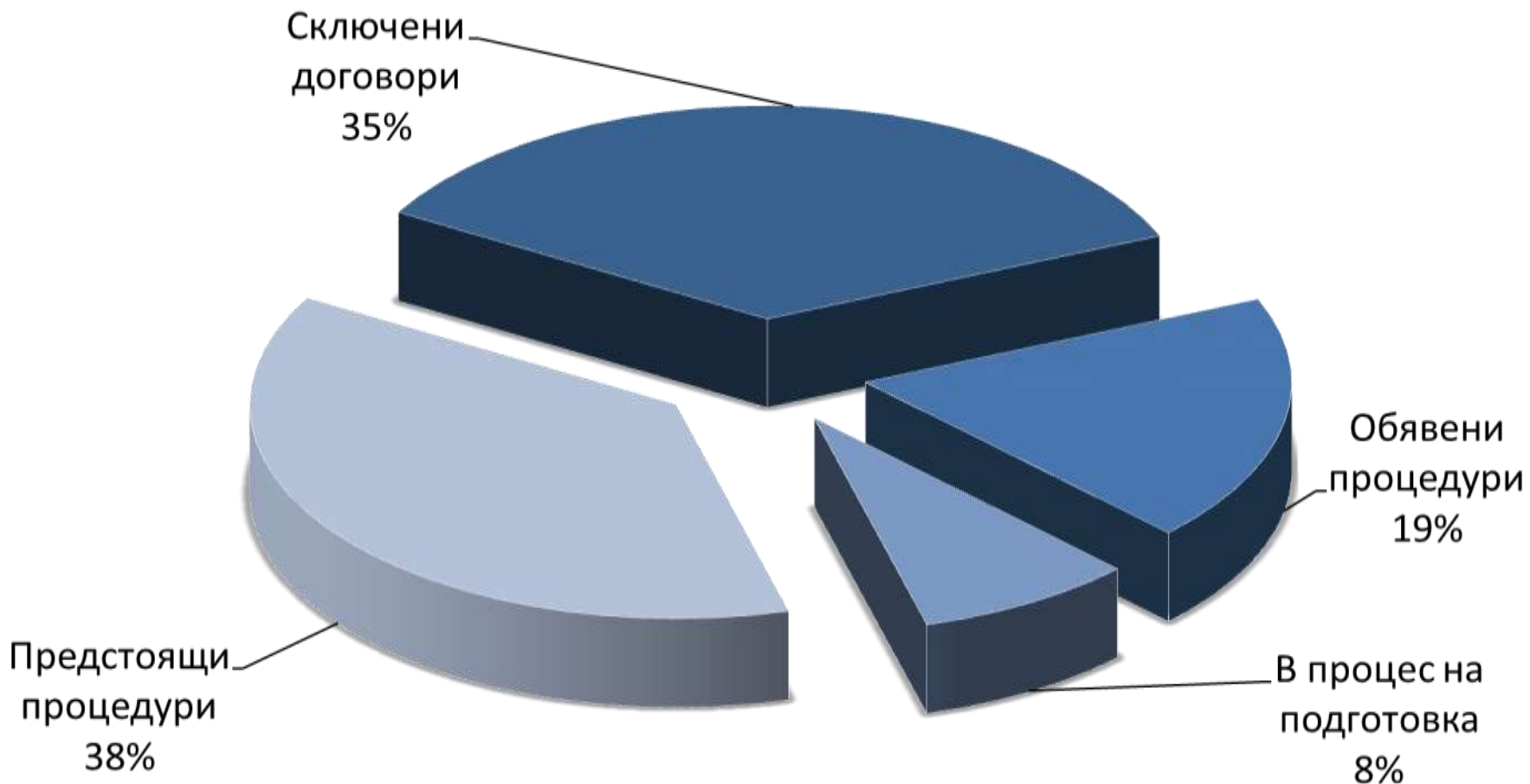
## ОБОРУДВАНЕ И УНИКАЛНА АПАРАТУРА ПО ЛАБОРАТОРИИ/СТОЙНОСТ

- Оборудване: 13 774 819лв.
- Възнаграждения, командировки, дисеминация: 3 151 133лв.
- Поддръжка, материали, консумативи: 1 110 586лв.





## АКТУАЛЕН СТАТУС НА ИЗГРАЖДАНЕ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ

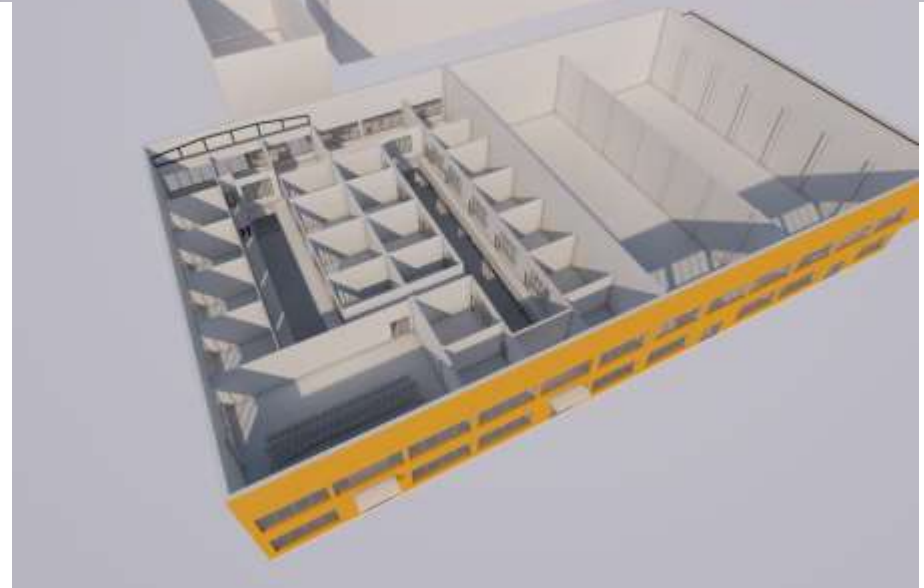


ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## СМР/ КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ В БЛ.8, ТУ-СОФИЯ





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ

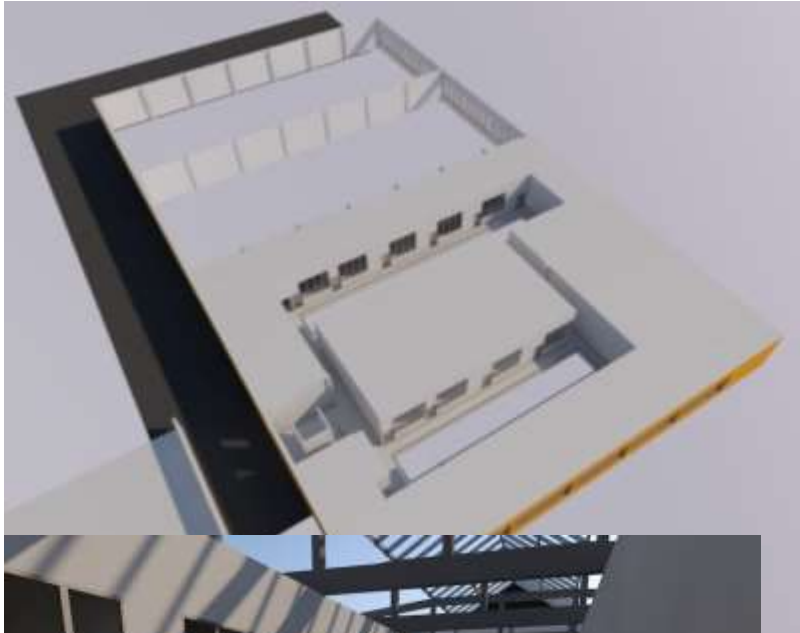


ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## СМР/ КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ В БЛ.8, ТУ-СОФИЯ







# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ – ДОСТАВЕН УНИКАЛЕН СОФТУЕР

ЛАБОРАТОРИЯ L1 “ВИРТУАЛНО ИНЖЕНЕРСТВО И ДИГИТАЛНИ ПРОИЗВОДСТВА – ИНДУСТРИЯ 4.0”, СЕКЦИЯ S1 “ДИЗАЙН, ВИРТУАЛНО И ФИЗИЧЕСКО ВАЛИДИРАНЕ НА МЕХАТРОННИ СИТЕМИ”

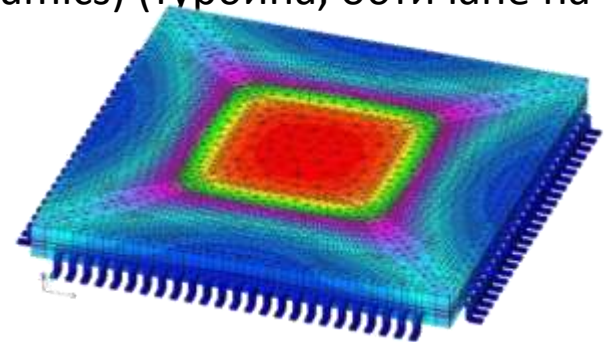
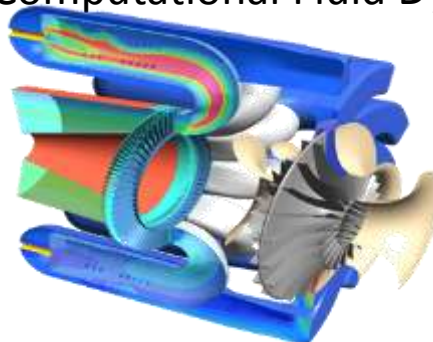
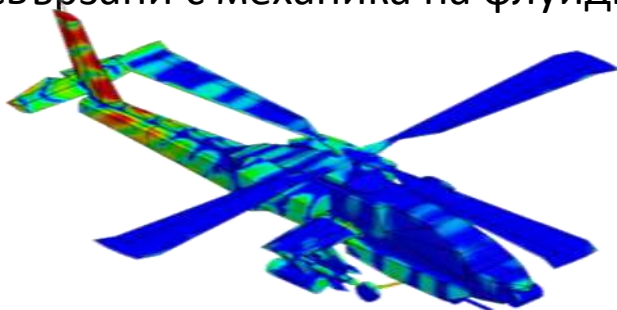
## 1) ANSYS ACADEMIC MULTIPHYSICS CAMPUS SOLUTION

Софтуерна система за виртуално прототипиране при използване на числени методи, изградена на модулен принцип, според областта на приложение:

ANSYS Autodyn – инструмент за извършване на компютърни симулации при падане, удар, високо налягане или експлозия.

ANSYS Mechanical – модул за структурни анализи по метода на крайните елементи, притежаващ възможността да пресмята линейно, нелинейно и динамично поведение на дадена структура, както и провеждане на мултифизични анализи.

ANSYS Fluent, CFD, CFX, FENSAP-ICE – модули, отговарящи за изчисляване на проблеми, свързани с механика на флуидите (Computational Fluid Dynamics) (турбина, обтичане на





# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ – ДОСТАВЕН УНИКАЛЕН СОФТУЕР

## 1) ANSYS ACADEMIC MULTIPHYSICS CAMPUS SOLUTION

- ❖ Доставка на предплатени сървърни лицензи за конфигурация ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (10/100) (Paid Up), включват:
  - ✓ ANSYS Academic Research версии
  - ✓ ANSYS Academic Teaching версии
- ❖ Всяка конфигурация съдържа следните модули:
  - ✓ ANSYS Workbench Multiphysics;
  - ✓ Meshing & Geometry;
  - ✓ Mechanical;
  - ✓ AUTODYN;
  - ✓ CFD Enterprise (Fluent & CFX);
  - ✓ EM Enterprise (Maxwell);
  - ✓ HF Enterprise (HFSS);
- ❖ Сървърните лицензи дават възможност за:
  - ✓ 10 академични (Academic) лиценза, без ограничения в големината на модела (брой възли и елементи);
  - ✓ 100 студентски лиценза, с ограничения на големината на модела (за Mechanical – 256 000 възела, за CFD Enterprise (Fluent & CFX) / EM Enterprise (Maxwell) / HF Enterprise (HFSS) – 512 000 възела).
  - ✓ Мултифизични анализи (флуидноструктурни, флуидноелектромагнитни, електромеханични, флуидно-електро-механични)
- ❖ Възможност за многопроцесорна работа (HPC – High Performance Computing).



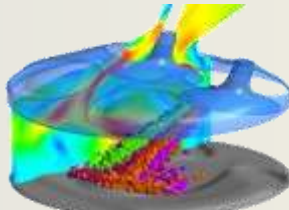

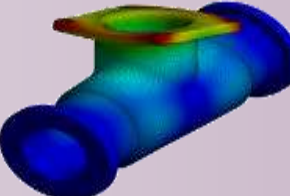
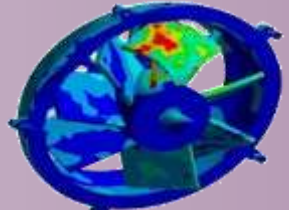

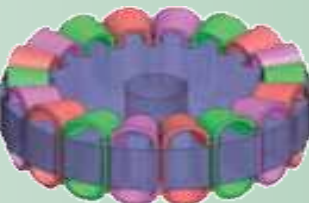
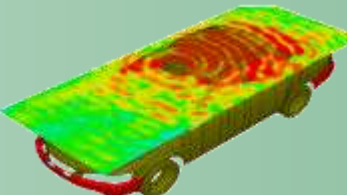




# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ – ДОСТАВЕН УНИКАЛЕН СОФТУЕР

ЛАБОРАТОРИЯ L1 “ВИРТУАЛНО ИНЖЕНЕРСТВО И ДИГИТАЛНИ ПРОИЗВОДСТВА – ИНДУСТРИЯ 4.0”, СЕКЦИЯ S1 “ДИЗАЙН, ВИРТУАЛНО И ФИЗИЧЕСКО ВАЛИДИРАНЕ НА МЕХАТРОННИ СИТЕМИ”

## 1) ANSYS ACADEMIC MULTIPHYSICS CAMPUS SOLUTION

 <p><b>Fluid Mechanics:</b> From Single-Phase Flows</p>		<p>To Multiphase Combustion</p>	
 <p><b>Structural Mechanics:</b> From Linear Statics</p>		<p>To High-Speed Impact</p>	
 <p><b>Electromagnetics:</b> From Low-Frequency Windings</p>		<p>To High-Frequency Field Analysis</p>	



# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ – ДОСТАВЕНА УНИКАЛНА АПАРАТУРА

ЛАБОРАТОРИЯ L1 “ВИРТУАЛНО ИНЖЕНЕРСТВО И ДИГИТАЛНИ ПРОИЗВОДСТВА – ИНДУСТРИЯ 4.0”, СЕКЦИЯ S2 “3D/CAD/CAM ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИМПЛАНТОЛОГИЯТА”

## 1) СИСТЕМА ЗА НАВИГИРАНЕ И ПЛАНИРАНЕ НА ПОСТАВЯНЕ НА ИМПЛАНТИ

(СЪВМЕСТНА РАБОТА С ЕКИП ОТ КЛИНИКА ПО НЕВРОХИРУРГИЯ, УМБАЛСМ „Н.И.ПИРОГОВ“ С РЪКОВОДИТЕЛ ПРОФ. Д.М.Н. Н. ГАБРОВСКИ)

Пасивна роботизирана ръка Cirq, използваща съществуващата навигация на BrainLab





# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ – ДОСТАВЕНА УНИКАЛНА АПАРАТУРА

## 2) БИО ПРИНТЕР ЗА КОСТНИ И ТЪКАННИ ЕЛЕМЕНТИ

Високотемпературен 3D принтер, за приложение в медицината

**All Materials +  
PEEK, PEKK, PEI...**

- Cartesian Geometry
- Double Head with Liquid cooling
- Video Control with 20" Full HD Screen
- Heated Enclosure (Max 275°C)  
Temperature controlled
- PEI, PEEK or Metal Printing Bed
- Autocalibration before printing



**All Materials + PEEK, PEKK, PEI**

**Heated Chamber Max 275°C**

**Bed 250°C**

**Dual Head 500°C**





## КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ –ДОСТАВЕНА АПАРАТУРА

### ЛАБОРАТОРИЯ L3 „ВИБРАЦИОННИ И АКУСТИЧНИ МЕХАТРОННИ ТЕХНОЛОГИИ“, СЕКЦИЯ S1: “ПРОЕКТИРАНЕ, СИНТЕЗ И ИЗПИТВАНЕ НА ВИБРО- И ШУМОЗАЩИТНИ СИСТЕМИ”

#### 1) БЕЗЖИЧНА ИЗМЕРВАТЕЛНА СИСТЕМА ЗА СИЛИ И МОМЕНТИ НА ATI INDUSTRIAL AUTOMATION, INC.

Системата работи с 6-компонентни сензори за измерване на сили и моменти по трите оси.

Лабораторията разполага с 3 сензора:

- NANO 17 – измерва сили до 25 N и моменти до 250 N.mm
- NANO 25 – измерва сили до 125 N и моменти до 3 N.m
- DELTA – измерва сили до 330 N и моменти до 30 N.m
- NET калибратор за датчиците





## КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ –ДОСТАВЕНА АПАРАТУРА

### ЛАБОРАТОРИЯ I3 „ВИБРАЦИОННИ И АКУСТИЧНИ МЕХАТРОННИ ТЕХНОЛОГИИ“, СЕКЦИЯ S1: “ПРОЕКТИРАНЕ, СИНТЕЗ И ИЗПИТВАНЕ НА ВИБРО- И ШУМОЗАЩИТНИ СИСТЕМИ”

Безжичната измервателна система за сили и моменти на ATI Industrial Automation ще се използва за изследвания в областта на мехатронните приложения за шумозащита и техни реализации в наземната и авиационната транспортна техника и индустрията.

В момента се работи по интегрирането на системата в стендове за аеродинамични изследвания.





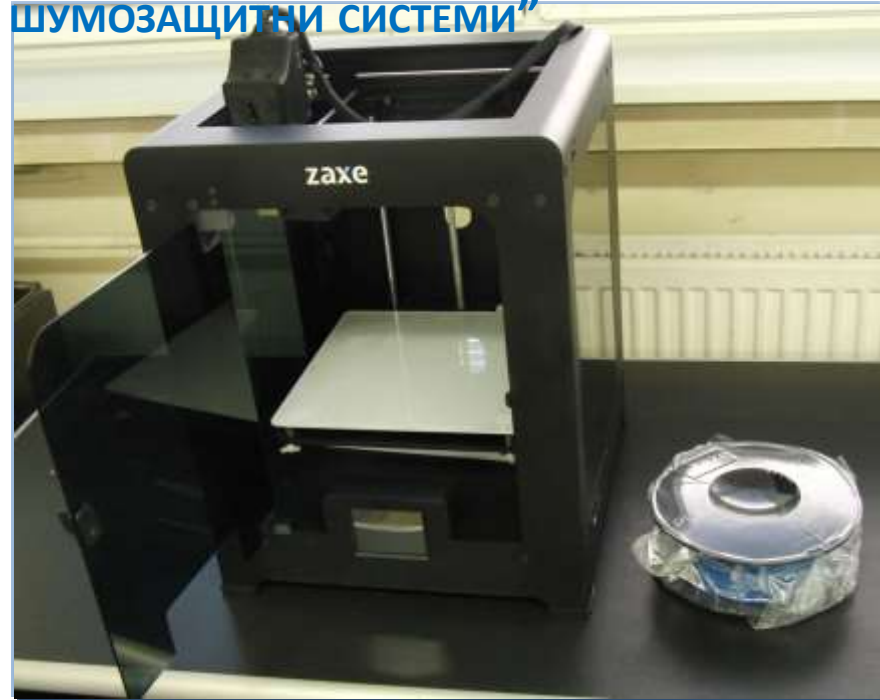
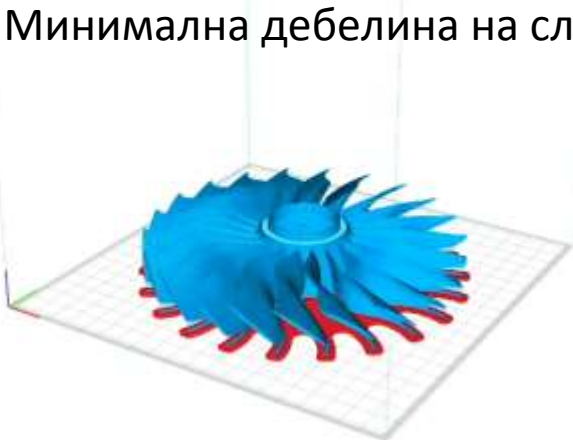
# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ –ДОСТАВЕНА АПАРАТУРА

ЛАБОРАТОРИЯ L3 „ВИБРАЦИОННИ И АКУСТИЧНИ МЕХАТРОННИ ТЕХНОЛОГИИ“, СЕКЦИЯ S1:  
“ПРОЕКТИРАНЕ, СИНТЕЗ И ИЗПИТВАНЕ НА ВИБРО- И ШУМОЗАЩИТНИ СИСТЕМИ”

## 2) 3D ПРИНТЕР ZAXE X1.

Характеристики:

- Технология FFF
- Прецизност 50-300 microns
- Макс. строителни размери 200x200x220 mm
- Макс. Строителен обем 8.8 L
- Макс. Скорост на принтиране 300 mm/s
- Минимална дебелина на слоя 0.05 mm



Използвани материали:

- PLA
- ABS





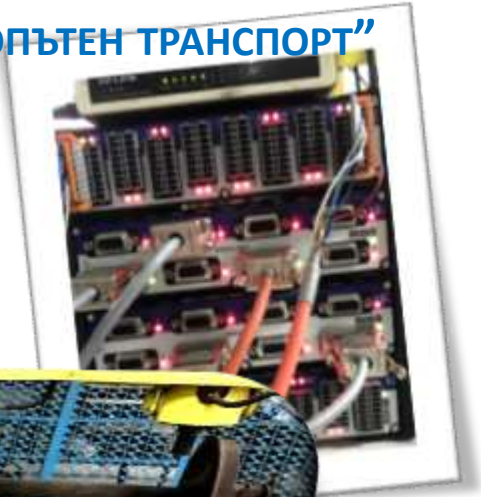
# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ –ДОСТАВЕНА УНИКАЛНА АПАРАТУРА

ЛАБОРАТОРИЯ L4 „ТРАНСПОРТЕН ИНЖЕНЕРИНГ И РЕИНЖЕНЕРИНГ“, СЕКЦИЯ S2:  
“МОДЕЛИРАНЕ, АНАЛИЗ И СИНТЕЗ НА МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ”

1) КОМПЛЕКС /СТЕНДОВЕ, ХАРДУЕР И СОФТУЕР/ ЗА СТАТИЧНИ  
ВЪЗЛИ И АГРЕГАТИ НА ЖП ОБЕКТИ

Преобразуватели за измерване на сила до 10 kN, 50 kN, 100 kN,  
200 kN и до 2MN, от неръждаема стомана, с тензометрична  
измервателна система и интегриран кабел

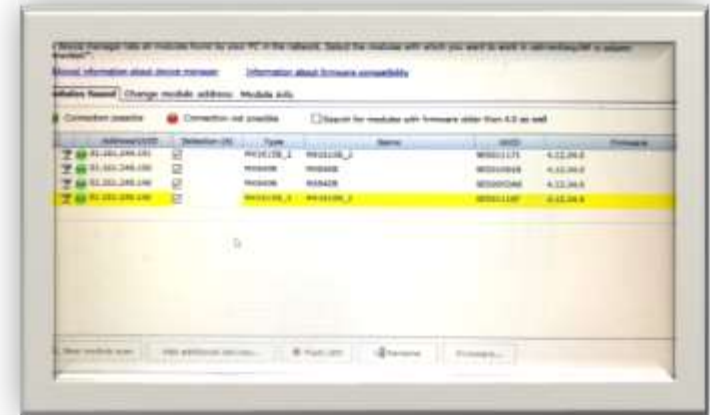
Индуктивни преобразуватели за  
измерване на преместване до  
50 mm, 100 mm и до200 mm, от  
неръждаема стомана, с  
интегриран кабел



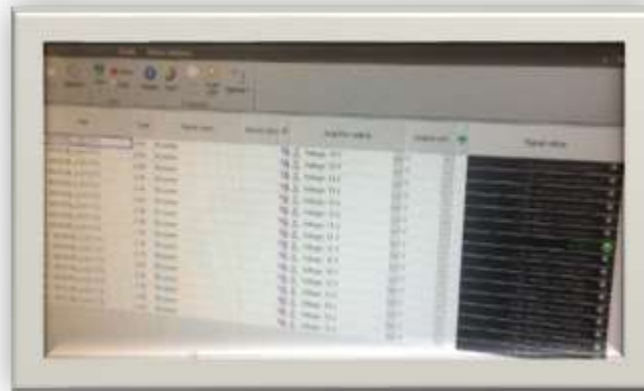


# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ –ДОСТАВЕН УНИКАЛЕН СОФТУЕР

ЛАБОРАТОРИЯ L4 „ТРАНСПОРТЕН ИНЖЕНЕРИНГ И РЕИНЖЕНЕРИНГ“, СЕКЦИЯ S2:  
“МОДЕЛИРАНЕ, АНАЛИЗ И СИНТЕЗ НА МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ”  
СОФТУЕР ЗА СТАТИЧНИ ИЗПИТВАНИЯ НА ВЪЗЛИ И АГРЕГАТИ НА ЖП ОБЕКТИ  
catman DAQ Software HBM Device Manager Software



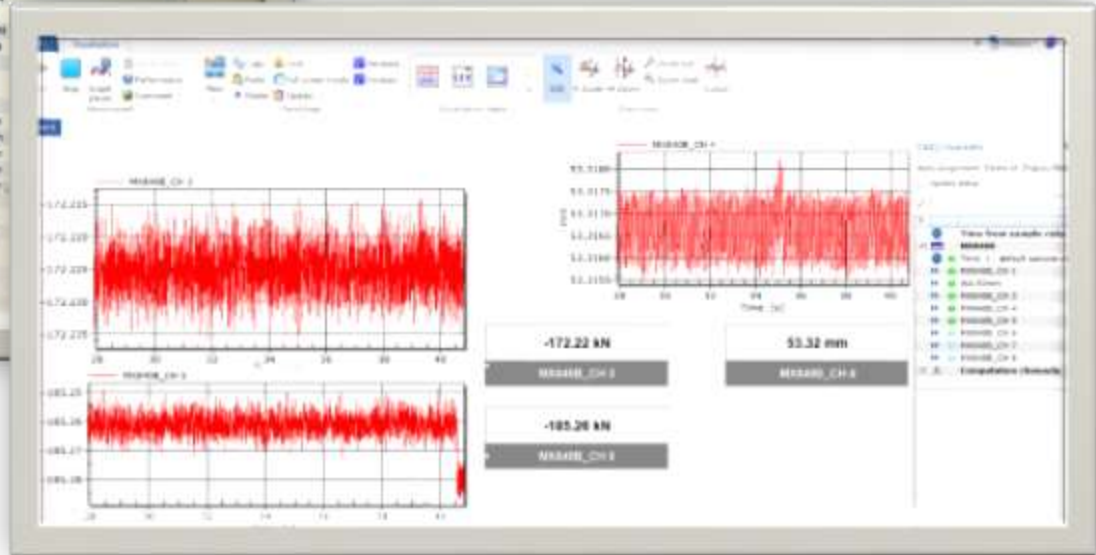
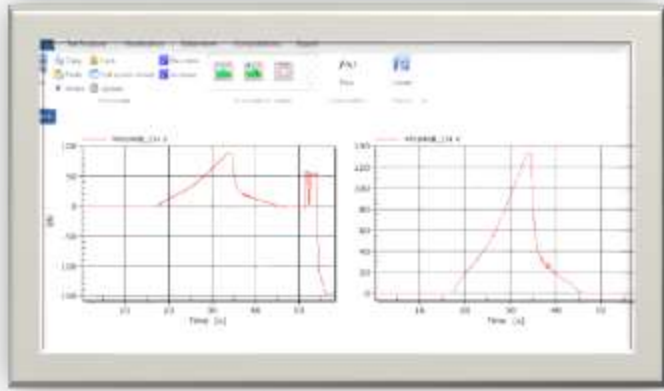
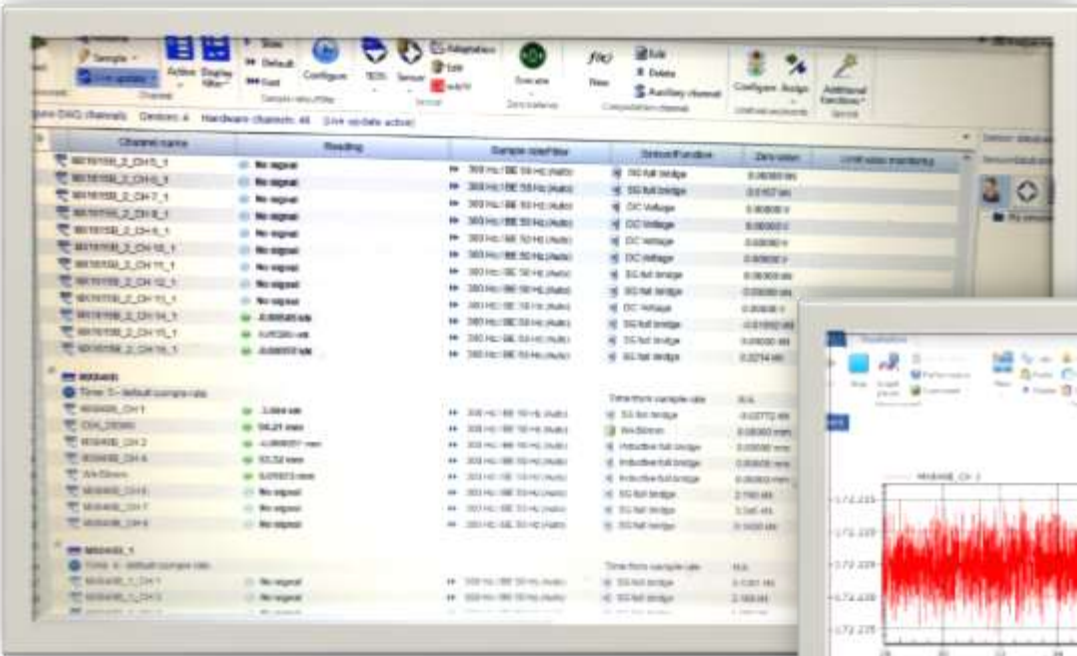
MX Assistant Software





# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ – ДОСТАВЕН УНИКАЛЕН СОФТУЕР

ЛАБОРАТОРИЯ L4 „ТРАНСПОРТЕН ИНЖЕНЕРИНГ И РЕИНЖЕНЕРИНГ“, СЕКЦИЯ S2:  
“МОДЕЛИРАНЕ, АНАЛИЗ И СИНТЕЗ НА МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ”  
Резултати





# КАМПУС „СТУДЕНТСКИ ГРАД“ –ДОСТАВЕНА УНИКАЛНА АПАРАТУРА

ЛАБОРАТОРИЯ L8 „СЪХРАНЕНИЕ, СПЕСТЯВАНЕ И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ И РЕСУРСИ“,  
СЕКЦИЯ S4: “МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ В СИЛОВАТА ЕЛЕКТРОНИКА”

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКО РАБОТНО МЯСТО

Генератори на сигнали Keysight 33509A  
Изходна честота 1  $\mu$ Hz до 20 MHz,  
1  $\mu$ Hz стъпка, 1-канал

Класическа ESD маса  
Размери 1500 на 700 мм  
Шкаф под масата  
Перфориран панел  
Захранващ панел EP-15



**VIKING**

[viking-esd.com](http://viking-esd.com)



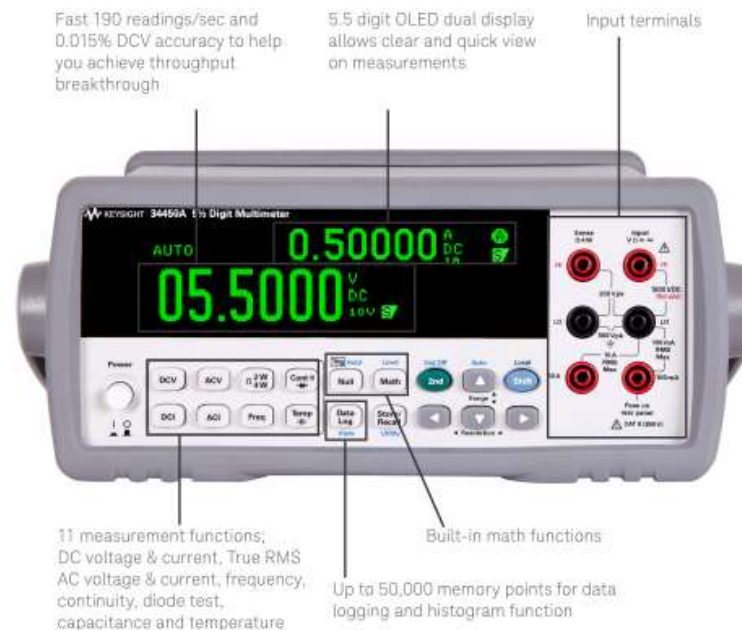


## ЛАБОРАТОРИЯ L8 „СЪХРАНЕНИЕ, СПЕСТЯВАНЕ И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ И РЕСУРСИ“, СЕКЦИЯ S4: “МЕХАТРОНИКИ СИСТЕМИ В СИЛОВАТА ЕЛЕКТРОНИКА”

### ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКО РАБОТНО МЯСТО

#### Мултимер Keysight 34450A

- Бърза скорост на четене до 190 показания/сек;
- 0.015% точност на DCV;
- Множество възможности за свързване - USB 2.0, сериен интерфейс (RS-232) и GPIB;
- 11 измервателни функции; DC напрежение и ток, True RMS AC напрежение и ток, 2 - и 4 - проводно съпротивление, честота, непрекъснатост, диоден тест, капацитет и температура;
- ярък OLED с възможност за двоен дисплей;
- До 50 000 точки за запис на данни;
- Вградена функция за хистограма;





# ЛАБОРАТОРИЯ L8 „СЪХРАНЕНИЕ, СПЕСТЯВАНЕ И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ И РЕСУРСИ“, СЕКЦИЯ S4: “МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ В СИЛОВАТА ЕЛЕКТРОНИКА”

## ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКО РАБОТНО МЯСТО

Осцилоскоп Keysight DSOX1102A

Анализ на честотния спектър (Bode gain & phase plots);

Честота на семплиране 2 GSa/s ;

Максимална дължина на буфера 1 Mpts.

## InfiniiVision 1000 X-Series Oscilloscopes



2 Channel: EDUX1002A; EDUX1002G; DSOX1102A; DSOX1102A



## Захранващ блок Keysight E3632A

Програмируеми захранвания;  
Вграден GPIB и RS-232 интерфейси.