

# Aalto-yliopisto

## *Insinöörیتieteiden korkeakoulu*

**Kone- ja rakennustekniikan pääaine**

**KJR-pääaineen vastuuprofessori Jarkko Niiranen**

**KJR-pääaineen koordinaattori Marlene Parman**

**Insinöörیتieteiden korkeakoulun kandidaattiohjelma**

**ENG-kandidaattiohjelman johtaja varadekaani Jani Romanoff**

# Tervetuloa opiskelemaan kone- ja rakennustekniikkaa!

## Sisältö

Opintotoimiston tervehdys

Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus

”Opiskeluaika – elämän parasta aikaa!”

Lahjakkuus vai kova työ?

Insinööritieteiden kandidaatti-, maisteri- ja tohtoriohjelmat

KJR-opintojen osaamistavoitteet

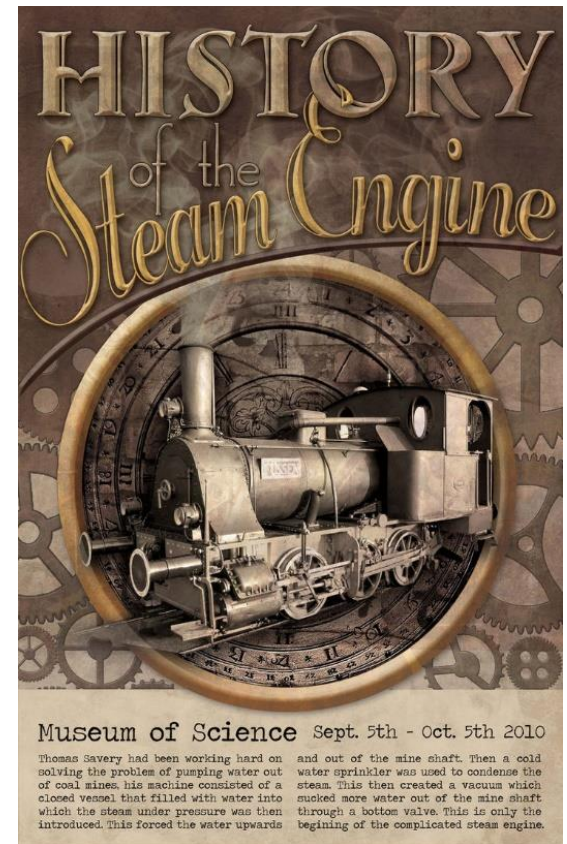
Kandidaattiohjelma pohjana maisteriopinnoille

Sivuaineopinnot

Opettajien esittely

Tervetuloa akateemiseen maailmaan!

# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus



# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus





# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus



# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus

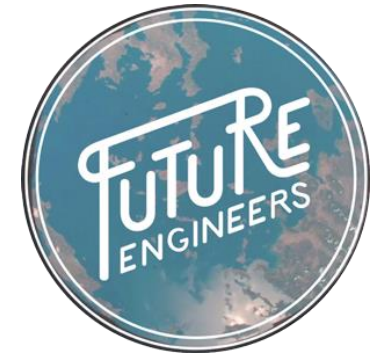
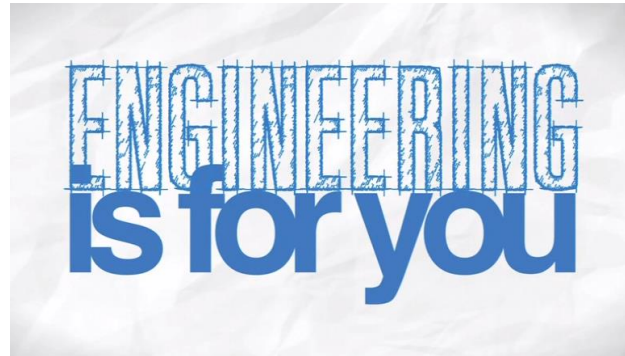
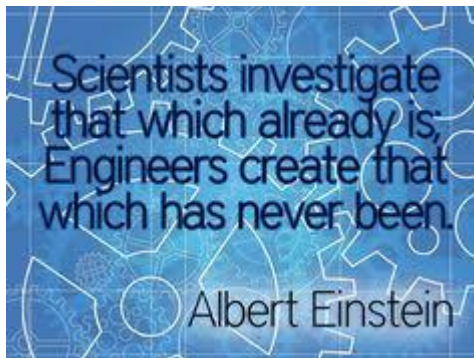




# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus



# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus

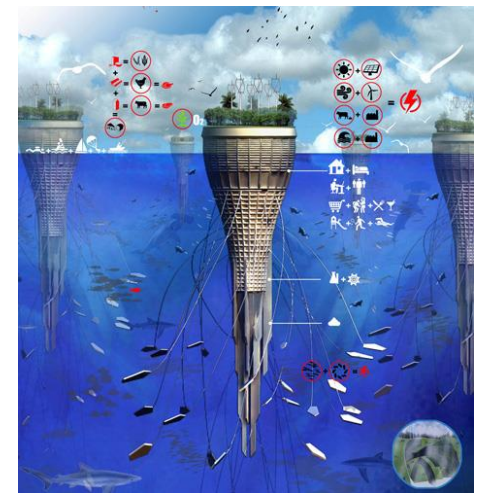




# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus



# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus





# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus



# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus

Home Login Join GC Scholars Sign up for updates About Contact Search

NAE GRAND CHALLENGES FOR ENGINEERING NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING Challenges News Community

14 Grand Challenges for Engineering in the 21st Century

Home Challenges

From urban centers to remote corners of Earth, the depths of the oceans to space, humanity has always sought to transcend barriers, overcome challenges, and create opportunities that improve life in our part of the universe. In the last century alone, many **GREAT ENGINEERING ACHIEVEMENTS** became so commonplace that we now take them mostly for granted. Technology allows an abundant supply of food and safe drinking water for much of the world. We rely on electricity for many of our daily activities. We can travel the globe with relative ease, and bring goods and services wherever they are needed. Growing computer and communications technologies are opening up vast stores of knowledge and entertainment. As remarkable as these engineering achievements are, certainly just as many more great challenges and opportunities remain to be realized. While some seem clear, many others are indistinct and many more surely lie beyond most of our imaginations.

With input from people around the world, an international group of leading technological thinkers were asked to identify the Grand Challenges for Engineering in the 21st century. Their 14 game-changing goals for improving life on the planet, announced in 2008, are outlined here. The committee suggested these Grand Challenges fall into four cross-cutting themes: **SUSTAINABILITY**, **HEALTH**, **SECURITY**, and **JOY OF LIVING**.

For the report's full Introduction [CLICK HERE](#).

Engineers Can Make A World of Difference

Build your dream

Health



# Kone- ja rakennustekniikan historia, nykypäivä ja tulevaisuus

## ADVANCE PERSONALIZED LEARNING

A growing appreciation of individual preferences and aptitudes has led toward more "personalized learning," in which instruction is tailored to a student's individual needs. Given the diversity of individual preferences, and the complexity of each human brain, developing teaching methods that optimize learning will require engineering solutions of the future.



## MAKE SOLAR ENERGY ECONOMICAL

Currently, solar energy provides less than 1 percent of the world's total energy, but it has the potential to provide much, much more.



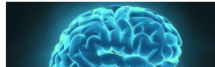
## ENHANCE VIRTUAL REALITY

Within many specialized fields, from psychiatry to education, virtual reality is becoming a powerful new tool for training practitioners and treating patients, in addition to its growing use in various forms of entertainment.



## REVERSE-ENGINEER THE BRAIN

A lot of research has been focused on creating thinking machines—computers capable of emulating human intelligence—however, reverse-engineering the brain could have multiple impacts that go far beyond artificial intelligence and will promise great advances in health care, manufacturing, and communication.



## ENGINEER BETTER MEDICINES

Engineering can enable the development of new systems to use genetic information, sense small changes in the body, assess new drugs, and deliver vaccines to provide health care directly tailored to each person.



## ADVANCE HEALTH INFORMATICS

As computers have become available for all aspects of human endeavors, there is now a consensus that a systematic approach to health informatics - the acquisition, management, and use of information in health - can greatly enhance the quality and efficiency of medical care and the response to widespread public health emergencies.



## RESTORE AND IMPROVE URBAN INFRASTRUCTURE

Infrastructure is the combination of fundamental systems that support a community, region, or country. Society faces the formidable challenge of modernizing the fundamental structures that will support our civilization in centuries ahead.



## SECURE CYBERSPACE

Computer systems are involved in the management of almost all areas of our lives; from electronic communications, and data systems, to controlling traffic lights to routing airplanes. It is clear that engineering needs to develop innovations for addressing a long list of cybersecurity priorities



## PROVIDE ACCESS TO CLEAN WATER

The world's water supplies are facing new threats; affordable, advanced technologies could make a difference for millions of people around the world.



## PROVIDE ENERGY FROM FUSION

Human-engineered fusion has been demonstrated on a small scale. The challenge is to scale up the process to commercial proportions, in an efficient, economical, and environmentally benign way.



## PREVENT NUCLEAR TERROR

The need for technologies to prevent and respond to a nuclear attack is growing.



## MANAGE THE NITROGEN CYCLE

Engineers can help restore balance to the nitrogen cycle with better fertilization technologies and by capturing and recycling waste.



## DEVELOP CARBON SEQUESTRATION METHODS

Engineers are working on ways to capture and store excess carbon dioxide to prevent global warming.

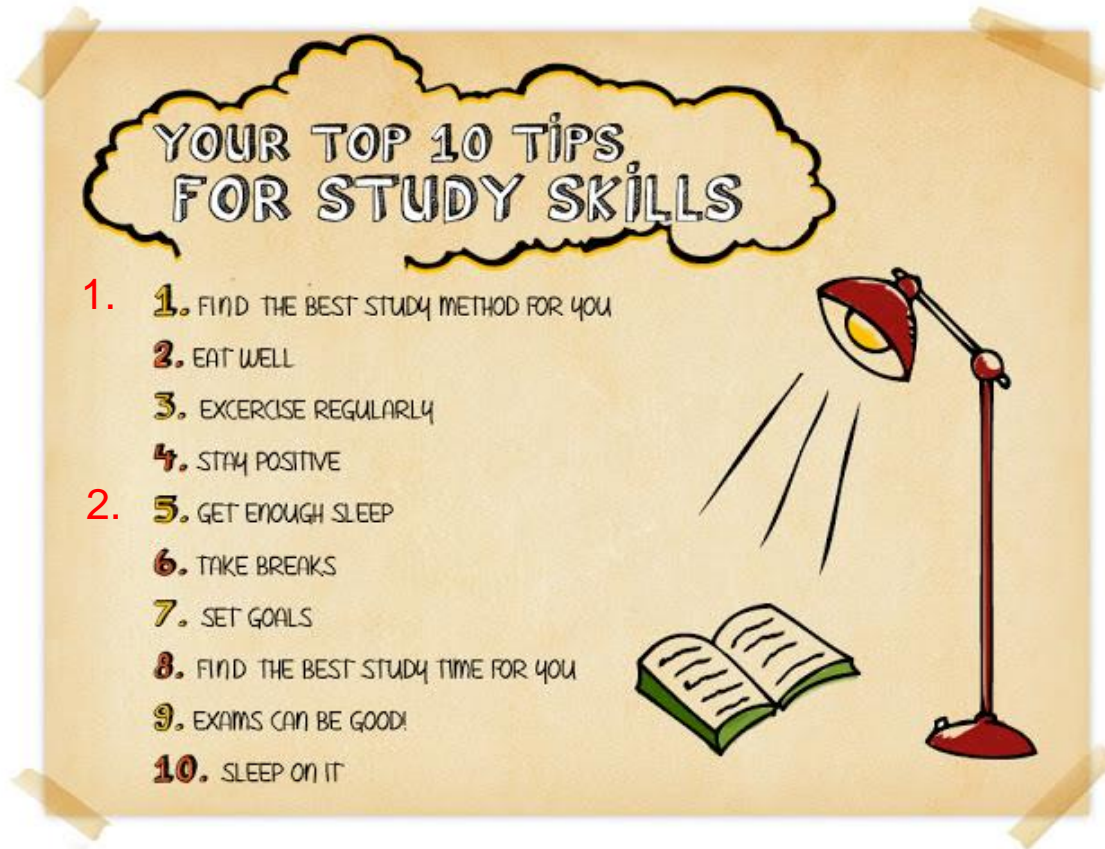


## ENGINEER THE TOOLS OF SCIENTIFIC DISCOVERY

In the century ahead, engineers will continue to be partners with scientists in the great quest for understanding many unanswered questions of nature.



# ”Opiskeluaika – elämän parasta aikaa!”



## Huomioita opiskelusta:

Paras, ei helpoin tai mieluisin!

Paras kuhunkin tarkoitukseen, eli kokeile eri tapoja opiskella!

3. 11. Spend time with your relatives, friends and colleagues as well as in refreshing hobbies!



# Lahjakkuus vai kova työ?

1. **Aksiooma:** Lahjakkuus x Työ = Taito

2. **Aksiooma:** Taito x Työ = Menestyminen

⇒ Menestyminen = Lahjakkuus x Työ<sup>2</sup>

(muokattu artikkelista Hakanen, 2017)



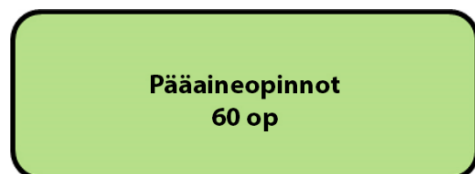
## Esimerkki älykkästä työskentelystä:

”Nukkuessa tapahtuu tiedon jäsentely ja siirtyminen pitkäkestoisiin tietovarastoihin. Siksi on hyvä muistaa nukkua, kun lukee kokeisiin.”

(aivotutkija Pirta Hotulainen, HS 26.2.2016)

# Insinööritieteiden kandidaatti-, maisteri- ja tohtoriopinnot

DSc  
240



MSc  
120



BSc  
180



Koulutuksen antamat valmiudet työn kannalta



...  
MEC  
CIV  
...

KJR  
RYM  
ENE

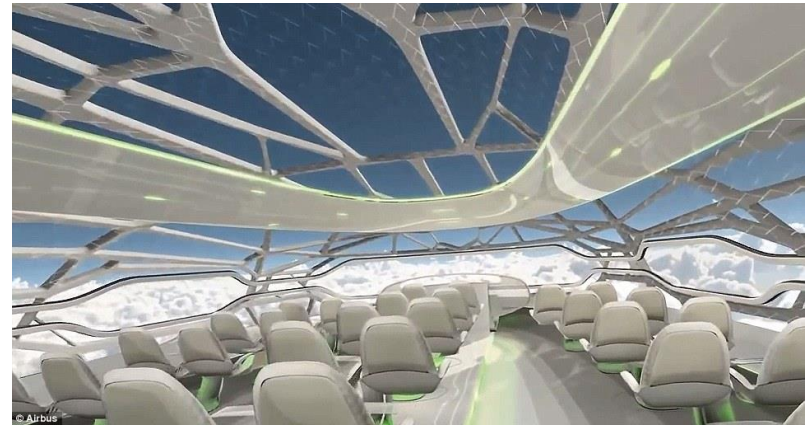


# KJR-opintojen osaamistavoitteet

Kone- ja rakennustekniikan pääaineessa opiskelija perehtyy *laaja-alaisesti koneiden ja rakennusten teknologisten järjestelmien ja teknillistaloudellisten prosessien suunnitteluun, valmistukseen, käyttöön ja ylläpitoon*, jotka muodostavat keskeisen osan yhteiskuntaa niin nykypäivänä kuin tulevaisuudessakin.

Opiskelija oppii perusteet

- matematiikasta, fysiikasta ja kemiasta
- tietotekniikasta
- statiikasta ja dynamiikasta
- kontinuumimekaniikasta
- kiinteän aineen mekaniikasta
- virtausmekaniikasta
- termodynamiikasta
- materiaalitekniikasta
- tuotesuunnittelusta
- tuotantotekniikasta



Perusteiden lisäksi opiskelija saa valmiudet

- nähdä kone- ja rakennustekniikan osa-alueiden väliset yhteydet ja erityispiirteet
- soveltaa tieteellistä tietoa ja tieteen menetelmiä suunnittelu-, valmistus-, käyttö ja ylläpitotehtäviin
- käyttää tietoteknisiä apuvälineitä insinööritiedon hallinnassa ja työstämisessä

Kandidatinkinto luo vahvan pohjan **maisteriopinnoille**, joissa varsinaiset diplomi-insinöörin **työelämävalmiudet** opitaan – ja jotka puolestaan toimivat pohjana yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnalle sekä **tohtoriopinnoille** ja yliopistojen tieteelliselle tutkimukselle.



# Kandidaattiohjelma pohjana maisteriopinnoille

**Esimerkki systemaattisesta ja pitkäjänteisestä vahvalle perustalle rakentamisesta:**

Ote kurssin *CIV-E1060 Engineering Computation and Simulation* kurssisuunnitelmasta maisteripääaineesta Building Technology:

For indicating the **most relevant connections built on or supported**, the following colors are used: **green** for common BSc level courses...

- mathematics
  - MS-A0105 Differentiaali- ja integraalilaskenta 1
  - MS-A0205 Differentiaali- ja integraalilaskenta 2
  - MS-A0305 Differentiaali- ja integraalilaskenta 3
  - MS-A0005 Matriisilaskenta
- physics and chemistry
  - PHYS-A3120 Termodynamiikka
  - PHYS-A3130 Sähkömagnetismi
  - CHEM-A1250 Kemian perusteet
- computer science
  - ENG-A1001 Tietokoneavusteiset työkalut insinööritieteissä
  - CSE-A1111 Ohjelmoinnin peruskurssi Y1
  - CSE-A1130 Tietotekniikka sovelluksissa
- mechanics
  - KJR-C1001 Statiikka ja Dynamiikka
  - KJR-C2001 Kiinteän aineen mekaniikan perusteet
  - KJR-C2002 Kontinuumimekaniikan perusteet
  - KJR-C2003 Virtausmekaniikan perusteet
  - ENY-C2001 Termodynamiikka ja lämmönsiirto
- engineering
  - KJR-C2004 Materiaalitekniikka
  - KJR-C2005 Tuotesuunnittelu
  - KJR-C2006 Tuotantotekniikka
  - ENG-A1002 ARTS-ENG-Projekti



# Sivuaineopinnot

**Sivuaine on suositeltavaa valita niin, että se tukee pääaineen opintoja.**

Sivuaineeksi voi valita

1. Insinööritieteiden korkeakoulun (ENG) toisesta pääaineesta muodostetun sivuaineen
2. Aalto-yliopiston toisen korkeakoulun (ARTS, CHEM, ELEC, SCI) tarjoaman sivuaineen (Intosta löytyvät kaikki [Aalto-yliopiston sivuaineet 2018–2020](#))
3. sivuaineen jostakin toisesta kotimaisesta (HY, ISY, JY, LY, LUT, OY, SH, TAY, TUY, VY, ÅA, MPK) tai ulkomaisesta yliopistosta (KTH, DTU, NTNU, TUM,...).

Toisessa yliopistossa (kotimaisessa tai ulkomaisessa) suoritettavasta sivuaineesta on sovittava etukäteen pääaineesta vastaavan professorin kanssa.

**ENG-kandisivuaineet:**

Energia- ja ympäristötekniikka (25 cr)

Kone- ja rakennustekniikka (25 cr)

Rakennettu ympäristö (25 cr)

Insinööritieteiden älykkäät järjestelmät (25 op)

Aaltonaut (25 cr)

Computational Engineering (25 cr)

---

# Tervetuloa akateemiseen maailmaan – viisautta ja menestystä opintoihin!

