

# Opasraportti

## Lääketieteen tekniikan maisteriohjelma, DI ja TtM, 2020-21 (2020 - 2021)

University's new study guide for academic year 2020-2021 is published at <https://opas.peppi oulu.fi>

The study guide includes information on degrees, curriculums, courses and course timetables. Course registrations are still done in Oodi.

If you have questions on information in the study guide, please contact the study field's Academic Affairs Service Team <https://www oulu.fi/forstudents/faculty-study-affairs>

### General information

The Master's Programme in Biomedical Engineering is an interdisciplinary programme taught in English. The curriculum includes studies in computer science, biomedicine and medical physics, and the student will select a specialty of his/her interest. The programme is research oriented to offer a strong basis for a research career.

The graduates will obtain a wider-ranging interdisciplinary knowledge in medical and health technologies from theoretical and practical perspective, which profiles their know-how to problem oriented thinking and resolving.

Two faculties at the University of Oulu, Faculty of Medicine (FMED) and Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (ITEE) offer the programme jointly. There are two alternative master's degrees with specific focus areas, from which the student has chosen one already when participating in the admissions process. The target degrees are as follows

- (1) Master of Science (Technology) (MSc Tech) with focus on biomedical signal and image processing, machine learning, and measurement and analysis of biomedical data (home faculty - ITEE)
- (2) Master of Health Sciences (MHSc) with focus on biomechanics, medical imaging and health technology applications (home faculty - FMed)

The degrees granted upon completion of the master's programme are higher university degrees and based on the [Government Decree on University Degrees 794/2004](#).

The interdisciplinary programme structure and contents are based on the most recent international recommendations for BME education. The student has opportunity to modify personal study profile according to one's own professional interests. After graduation, the students can apply their expertise in a wide variety of occupations available in the field of BME internationally.

### Study objectives

After completing the master's degree, the student is able to

- \* obtain and evaluate critically novel knowledge and special know-how in the field, and use and apply it independently and creatively in the biomedical engineering research and development (R&D),
- \* conduct research work independently and in teams by using scientific research methods,
- \* communicate orally and in writing clearly and analytically,
- \* produce new knowledge for the needs of industry and society,

- \* participate in industrial R&D and expert tasks in the field,
- \* implement methods for processing multimodal biomedical signals and images,
- \* design and implement biomedical measurements, data analysis methods and health applications,
- \* broaden and deepen one's know-how independently, in view of life-long learning.

### **Study contents**

The extent of the master's degree programme is 120 ECTS credits. Studies consist of

- \* compulsory advanced studies common for all BME students totaling 70-72 ECTS cr including master's thesis (30 ECTS cr). Finnish students will complete 70 ECTS cr and international students with Survival Finnish Course - 72 ECTS cr.
- \* compulsory studies of selected specialization (25 ECTS cr). There are three compulsory specializations (Specialization Modules), one for the students with MSc (Tech) as the target degree (Signal and Image Processing) and two for the students with MHSc as the target degree (Biomechanics and Imaging; Health Technology).
- \* optional studies 23-25 ECTS cr according to a personal study plan (PSP). In the degree structure there is a list of recommended optional studies, which have been compiled to complement the chosen Specialization Module. However, the student can also choose other courses as optional from modules of intermediate and advanced studies that support the degree.

Possible need for Supplementary Studies (max 15 ECTS cr) will be determined in the beginning of studies when preparing the Personal Study Plan (PSP) depending on contents of earlier degree studies. ECTS credits of the Supplementary Studies will not be included in the total number of the ECTS credits of the degree (120 ECTS cr).

### **Course structure 2020-2021**

#### **Final project**

In order to be awarded a master's degree, a student must complete the required studies including master's thesis and maturity test. The master's thesis (30 ECTS credits) is an important element of the degree, presenting the readiness for independent research and engineering work.

Thesis can be made in different research groups of the university or in industry or health care system. Master's thesis consists of a research project in the field of biomedical engineering including writing of the thesis. It is typically a solution to a relatively extensive technical assignment. The student applies skills acquired during the studies and complements them with new knowledge when necessary. The work also extends experience in scientific and technical documentation. The student writes the thesis independently with a support from the supervisor. Finally, the student writes a maturity essay demonstrating familiarity with the subject of the master's thesis and language proficiency.

#### **Career opportunities**

Graduates of the programme work typically in different expert tasks in education, research, industry and health care service. A graduate can become for example a designer, product developer, researcher, service producer, teacher or entrepreneur. Internationality is often big part of the job description.

Occupational profiles of the graduates:

- Research, teaching, and specialist duties in academia and research institutes
- Developing and testing products in the industry as well as marketing and post-marketing support and managerial tasks
- Consulting on the use and procurement of products, evaluation of performance, maintenance, customization of appliances to clinical and research needs in health care units
- Public official tasks related to the quality control, management, and establishment of safety standards

Graduate profiles: Product developer, Researcher, Product manager, Teacher

#### **Internationalization**

The hosting research units responsible for organizing the BME education are internationally well recognized with broad international collaboration networks.

Students of the BME programme have many opportunities for internationalization:

- studying in English in an international student environment
- participation in international research projects
- student exchange
- internship abroad

### **Co-operation with other parties**

The hosting research units have a long history of fruitful cooperation with several clinical departments of the Oulu University Hospital and health technology companies, which offers interesting opportunities for practical training, research projects and thesis works.

### **Research focus**

The degree programme in BME is implemented in an internationally recognized high-quality research environment.

The research areas in the research unit of Medical Imaging, Physics and Technology (MIPT) include biomechanics and multi-modal imaging of the musculoskeletal system in multiple hierarchical levels, risk factors of falls and fractures, and technological solutions for health promotion and healthy aging. More information <http://www.mipt-oulu.fi/>.

The Physiological Signal Analysis Team is focusing on research of medical data analysis technologies of the cardiovascular system, respiratory system, brain and autonomic nervous system. The medical data is often multi-modal including various physiological signals and medical images. More information at <http://www.oulu.fi/cmvs/>.

Innovations are created more and more often between traditional scientific disciplines. The Master's programme in BME offers an excellent interdisciplinary ground for expert and development tasks as well as doctoral training.

### **Postgraduate study opportunities**

The Master's degree gives a qualification and good multidisciplinary background for doctoral studies, provided that other requirements for admission are satisfied.

### **More information:**

For Students <https://www.oulu.fi/forstudents/> including further links to different issues concerning studying, e.g. different resources (Moodle, Tuudo etc.)

Opiskelijalle <https://www.oulu.fi/opiskelijalle/>, josta linkkejä edelleen opiskelua koskeviin asioihin kuten esim. työkaluihin (Moodle, Tuudo jne.).

## **Tutkintorakenteet**

### **Lääketieteen tekniikka, TtM, LTK**

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2020-21

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2020

**Supplementary Studies, max 15 ECTS cr when necessary (enintään 15 op)**

Possible need for Supplementary Studies (max 15 ECTS cr) will be determined in the beginning of studies when preparing the Personal Study Plan (PSP) depending on contents of earlier degree studies. ECTS credits of the Supplementary Studies will not be included in the total number of the ECTS credits of the degree (120 ECTS cr).

## **Common Compulsory Studies, 70-72 ECTS cr (70 - 72 op)**

Common Compulsory Studies for students of biomedical engineering (BME) at the Faculty of Medicine (FMED), who's target degree is Master of Health Sciences (MHSc).

Finnish students will choose the studies under the title "Common Compulsory Studies for Finnish students only" and non-Finnish students - under the title "Common Compulsory Studies for non-Finnish students only".

### **Common Compulsory Studies for Finnish students only 70 ECTS cr**

080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op  
 041201A: Basics in eHealth, 5 op  
 080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op  
 580211S: Kypsyysnäyte, 0 op  
 580202S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 580213S: Pro gradu -tutkielma/Lääketieteen tekniikka, 30 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 580121S: Työharjoittelu 2, 1 - 5 op

### **Common Compulsory Studies for non-Finnish students only 72 ECTS cr**

080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op  
 041201A: Basics in eHealth, 5 op  
 080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op  
 580211S: Kypsyysnäyte, 0 op  
 580202S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 580213S: Pro gradu -tutkielma/Lääketieteen tekniikka, 30 op  
 900017Y: Survival Finnish, 2 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 580121S: Työharjoittelu 2, 1 - 5 op

## **Compulsory Studies / BME FMED Specialization Modules (25 op)**

BME students at the FMED with MHSc as target degree will choose one of the compulsory Specialization Modules (25 ECTS cr) below, that is either "Biomechanics and Imaging" or "Health Technology".

### **Specialization Module "Biomechanics and Imaging", 25 ECTS cr**

080924S: Biomaterials, 2 - 5 op  
 080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op  
 080920S: Diagnostic Imaging, 5 op  
 080922S: Microscopy and Spectroscopic Imaging, 5 op  
 080915S: Tissue Biomechanics, 5 op

### **Specialization Module "Health Technology", 25 ECTS cr**

080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op

080927S: Connected Health and mHealth, 5 op  
 080929S: Health Technology and Multimodal Monitoring, 5 op  
 521097S: Langattomat mittaukset, 5 op  
 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op

### Recommended Optional Studies (23 - 25 op)

There are two different modules of Recommended Optional Studies for BME students at the FMED, which have been compiled to complement the chosen Specialization Module ("Biomechanics and Imaging" or "Health Technology"). Optional studies can also be chosen from other modules or intermediate and advanced studies that support the degree.

#### Recommended Optional Studies (BME FMED) for Specialization Module "Biomechanics and Imaging"

<a href="#">521156S</a>	Towards Data Mining
<a href="#">761652S</a>	NMR Imaging
<a href="#">521240S</a>	Biophotonics and Biomedical Optics
<a href="#">521153S</a>	Deep Learning
<a href="#">080921S</a>	Biomedical Ultrasound
<a href="#">521289S</a>	Machine Learning
<a href="#">521466S</a>	Machine Vision
<a href="#">521495A</a>	Artificial Intelligence
<a href="#">521093S</a>	Biomedical Instrumentation
<a href="#">080926A</a>	Introduction to Biomedical Imaging Methods
<a href="#">080923S</a>	Physics in Radiation Therapy
<a href="#">080917S</a> <a href="#">080918S</a>	Project in Biomedical Technology OR Project in Medical Imaging

#### Recommended Optional Studies (FMED BME) for Specialization Module "Health Technology"

<a href="#">521156S</a>	Towards Data Mining
<a href="#">464104A</a>	Product Innovations
<a href="#">080915S</a>	Tissue Biomechanics
<a href="#">521124S</a>	Sensors and Measuring Techniques
<a href="#">521240S</a>	Biophotonics and Biomedical Optics
<a href="#">521337A</a>	Digital Filters
<a href="#">521289S</a>	Machine Learning
<a href="#">521495A</a>	Artificial Intelligence
<a href="#">521092A</a>	Electronic Measurement Techniques
<a href="#">521282S</a>	Biosignal Processing II
<a href="#">521283S</a>	Big Data Processing and Applications
<a href="#">080919S</a>	Project in Health Technology

### Lääketieteen tekniikka, DI, TST

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2020-21

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2020

### **Supplementary Studies, max 15 ECTS cr when necessary (enintään 15 op)**

Possible need for Supplementary Studies (max 15 ECTS cr) will be determined in the beginning of studies when making the Personal Study Plan (PSP) and depending on contents of earlier degree studies. ECTS credits of the Supplementary Studies will not be included in the total number of the ECTS credits of the degree (120 ECTS cr).

### **Common Compulsory Studies 70-72 ECTS cr (70-72 op) (70 - 72 op)**

Common Compulsory Studies for students, who's target degree is Master of Science (Technology).

Finnish students will choose the studies under the title "Common Compulsory Studies for Finnish students only" and non-Finnish students - under the title "Common Compulsory Studies for non-Finnish students only".

#### **Common Compulsory Studies for Finnish students only 70 ECTS cr**

080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op  
 041201A: Basics in eHealth, 5 op  
 080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op  
 522987S: Diplomityö/Lääketieteen tekniikka, 30 op  
 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op  
 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 521027S: Syventävä harjoittelu, 5 op  
 521009S: Tietotekniikka, Kypsyysnäyte / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

#### **Common Compulsory Studies for non-Finnish students only 72 ECTS cr**

080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op  
 041201A: Basics in eHealth, 5 op  
 080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 522987S: Diplomityö/Lääketieteen tekniikka, 30 op  
 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op  
 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 900017Y: Survival Finnish, 2 op  
 521027S: Syventävä harjoittelu, 5 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 521009S: Tietotekniikka, Kypsyysnäyte / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

### **Compulsory Studies ITEE BME (Signal and Imaging Processing) 25 ECTS cr (vähintään 25 op)**

Please note that in this course list there is a course with code 521149S. Kindly note that under this same code in the WebOodi there are several different course names and ways of execution. In this connection the students are required to complete the course with the name Function and Analysis of Cardiovascular System.

In addition, please, note that a course 521149S must be completed with 5 ECTS cr.

521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op  
 521466S: Koneäkö, 5 op  
 521289S: Koneoppiminen, 5 op

### Recommended Optional Studies ITEE BME (Signal and Image Processing) 23-25 ECTS cr (vähintään 23 op)

Optional studies will be executed so that the total extent of the degree is at least 120 credits. Optional studies can be chosen from other modules or from other intermediate and advanced studies that support the degree. In the case of optional studies, if necessary, the student must agree with the organizing department for the participation for the course.

Recommended Optional Studies ITEE BME (Signal and Image Processing) 23-25 ECTS cr:

<a href="#">521156S</a>	Towards Data Mining	5
<a href="#">031025A</a>	Introduction to Optimization	5
<a href="#">521348S</a>	Statistical Signal Processing	5
<a href="#">521153S</a>	Deep Learning *	5
<a href="#">521279S</a>	Signal Processing Systems	5
<a href="#">521161S</a>	Multi-Modal Data Fusion	5
<a href="#">080920S</a>	Diagnostic Imaging	5
<a href="#">521495A</a>	Artificial Intelligence	5
<a href="#">521288S</a>	Multiprocessor Programming	5
<a href="#">080926A</a>	Introduction to Biomedical Imaging Methods	1-3
<a href="#">521093S</a>	Biomedical Instrumentation	5
<a href="#">521493S</a>	Computer Graphics	5
<a href="#">521283S</a>	Big Data Processing and Applications	5

## Opintojaksojen kuvaukset

## Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

### 080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujien mukaan)

**Ajoitus:**

Master studies, autumn term 1st period – THE COURSE WILL BE ORGANIZED NEXT TIME IN AUTUMN 2021

**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

-

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kuvaus päivitetään opinto-oppaaseen 2021 - 2022

### 041201A: Basics in eHealth, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot



**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Lääketieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay041201A Basics in eHealth (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

(native Finnish speakers are allowed to write their essay in Finnish)

**Ajotus:**

The main course for students of the (Master´s) degree programmes is held in the spring semester, 3rd period. This course is meant also for exchange students of the Biomedical Engineering programme.

The special edition course is held for exchange students of the Faculty of Medicine (medicine, health sciences) in the autumn semester, 2nd period. Other students can participate in this course depending on availability of free places (limited number of places).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course:

The student can define central information and communication technology (ICT) terms and solutions in healthcare, and can list respective applications in healthcare services and training.

The student can evaluate the societal and economic significance of information and communication technology in healthcare

The student can understand the position of e-health and telemedicine solutions as a part of the national health care information system.

The student receives an initial view of future health ICT trends from clinical perspective and possibilities to contribute to these with his/her professional background

**Sisältö:**

Terms and concepts

- societal dimensions
- delivery of health services
- electronic patient records
- data transfer within the health care system
- data transfer between the health care professionals and the citizens
- citizens providing their own health data, mHealth-solutions
- national healthcare information exchange in Finland
- remote consultations, examples like teleradiology, telepsychiatry, telerehabilitation
- economical and functional assessment
- remote education in health care
- future visions of health care information systems
- changing current topics in connected health like: artificial Intelligence, knowledge based medicine, cybersecurity etc according to availability
- Most presented examples in the course are based on information system installations in Northern Finland

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching

**Toteutustavat:**

Interactivity takes place in virtual learning environment Moodle. The course consists of videotaped lectures, power point presentations and links to other material available in the web. Performance of duties includes an essay, exam, participating in moderated discussions on the grounds of the lectures.

Web lectures 15h / Web exams 40h / Written tasks/ essay 40h\* / Self-study and participation in web discussion 40h (\*Exchange students can relate their essay to the situation in their home countries)

**Kohderyhmä:**

MSc and 3rd year BSc students of degree programmes in medical and wellness technology, biomedical engineering, biophysics, physics, and other degree programs; students of medicine and health sciences and everyone who is interested. Please, note the recommended separate course timings for different groups.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is independent and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

All recommended or required reading is offered in the Moodle virtual learning environment or in linked web pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Web tasks, contribution to moderated discussion, an essay and course exams and optional final exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 0 – 5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen

Course teacher Nina Keränen, MD, MSc

Course teacher Anna Maijala MSc

**080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Master studies, Autumn term, 1st and 2nd periods

**Osaamistavoitteet:**

The student familiarizes with the principles of scientific work and research ethics.

The student can identify the essential features of scientific publications.

The student can present the central content of a scientific article to others.

The student can present critical questions related to a scientific presentation, and give and receive feedback on the presentations.

**Sisältö:**

Principles of scientific work. Ethical principles. Lectures, seminars and scientific literature. Publication forums in the field and characteristics of scientific articles. Popularization of science.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, remote connection will be offered for lectures and seminars

**Toteutustavat:**

Introduction lectures, presentations and discussion based on the latest scientific publications. Each student will give two presentations and act as an opponent for two (peer-assessment).

Lectures 8h, seminars 26h, home exercise, self-study 101 h.

**Kohderyhmä:**

Biomedical Engineering MSc students

**Esitietovaatimukset:**

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course prepares the student for thesis work

**Oppimateriaali:**

Material given during lectures, selected scientific articles.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Attending seminars, making presentations and acting as an opponent and peer. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course. More detailed assessment criteria can be found in e-learning platform. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. Grading is made based on student's presentations.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

The course prepares for working life.

**Lisätiedot:**

For advanced and doctoral studies

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen, Zalan Rajna

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the master's degree level.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student:

1. knows about special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale MATLAB software for signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work. The laboratory work can alternatively be performed on an online system (MathWorks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h, Laboratory work 24h, Self-study for laboratory working and examination 99 h.

**Kohderyhmä:**

Students interested in digital signal processing applications in biomedical engineering, at their master's level studies.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the MATLAB. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Face-to-face lectures. Students solve the programming problems in the laboratory work independently, supervised by assistants. The MathWorks Grader online system is used for programming tasks and it also verifies the completed tasks. Written examination.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

**Sisältö:**

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

**Toteutustavat:**

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5, pass, fail

**Vastuhenkilö:**

Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

Guest lecturers

**Lisätiedot:**

-

**580211S: Kypsyysnäyte, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2003 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko**Opintokohteen kielet:** suomi**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi / ruotsi tai englanti

**Ajoitus:**

Suoritetaan Pro gradu -tutkielman yhteydessä ja sen osana.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tuottaa yleistajuista tekstiä omasta tutkimusalastaan ja viestiä kypsyysnäytteessä käyttämällään kielellä ja näin osoittaa sekä kielen hallinnan että perehtyneisyyden opinnäytteensä alaan.

**Sisältö:**

Tutkielman aihepiirin mukainen.

**Järjestämistapa:**

Kirjallinen tuotos

**Toteutustavat:**

Kirjoitetaan valvotussa koetilanteessa tutkielman aihepiiriin liittyvästä aiheesta.

Ohjeita kypsyysnäytteen kirjoittamiseen löytyy yliopiston verkko-oppimisympäristöstä sekä yliopiston sivulta

<http://www.oulu.fi/yliopisto/node/35126>.**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan ja hyvinvointitekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun pro gradu -tutkielma on annettu tarkastettavaksi ja ohjaaja on antanut luvan kypsyysnäytteen tekemiseen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

580213S Pro gradu -tutkielma / Lääketieteen tekniikka

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ohjaaja tarkastaa ja hyväksyy kypsyysnäytteen asiasisällön osalta.

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Mikäli kypsyysnäyte on suoritettu aiemmin alemman korkeakoulututkinnon yhteydessä, voidaan maisterivaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksyä pro gradun suomen-, ruotsin- tai englanninkielinen tiivistelmä.

## 580202S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Finnilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 - 10 op

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa maisterivaiheessa vapaasti syys- tai kevätlukukaudella tai kesällä. Suositeltava ajankohta on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista tutkimus- tai tuotekehitysongelman aiemmin oppimansa perusteella ja raportoida sen kirjallisesti ja suullisesti.

**Sisältö:**

Pienimuotoisen projektin toteuttaminen. Projekti voi olla tutkimukseen tai esim. tuotekehitykseen liittyvä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely

**Toteutustavat:**

Opiskelija osallistuu yliopiston sisäiseen tai ulkoiseen projektiin. Projektiaiheita on tarjolla opintojakson kansiossa Moodle oppimisympäristössä. Opiskelija laatii projektisuunnitelman erillisten ohjeiden mukaisesti. Projektin lopussa opiskelija laatii siitä raportin sekä esittelee sen seminaarissa. Lisäksi opiskelija osallistuu kahteen muuhun seminaariin.

**Kohderyhmä:**

Hyvinvointitekniikan ja lääketieteen tekniikan opiskelijat (ensisijaisesti lääketieteellisen tiedekunnan lääketieteen tekniikan opiskelijat).

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suorittamiseen kuuluu projektisuunnitelman tekeminen, osallistuminen seminaareihin ja projektin tulosten kirjallinen ja suullinen esittäminen. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

Erikoistyö voidaan toteuttaa yrityksen tai organisaation toimeksiannosta. Tällöin opiskelija sopii aiheesta ja ohjauksesta toimeksiantajan kanssa.

**Lisätiedot:**

-

## 580213S: Pro gradu -tutkielma/Lääketieteen tekniikka, 30 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

30 op / 810 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, viimeinen lukuvuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa itsenäisesti kuvata ja ratkaista tutkimusongelman aiemmin oppimansa perusteella. Opiskelija tuntee tieteellisen raportoinnin perusteet ja osaa raportoida työn kirjallisesti näiden periaatteiden mukaisesti.

**Sisältö:**

Lääketieteen tekniikan tai hyvinvointitekniikan alaan liittyvä tutkimusprojekti. Opinnäytteen kirjoittaminen.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely

**Toteutustavat:**

Gradun voi tehdä yliopiston tutkimusryhmässä, yrityksessä tai terveydenhuollon organisaatiossa. Opiskelija tekee tutkielman itsenäisesti ohjaajan opastamana. Aiheesta, sisällöstä ja ohjauksesta on sovittava etukäteen opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan ja hyvinvointitekniikan maisteriopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

580211S Kypsyysnäyte

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielman kirjoittaminen. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

Tutkielma voidaan tehdä yliopiston ulkopuolisessa organisaatiossa.

**Lisätiedot:**

Suosittelaaan, että pro gradu -tutkielmaa aloitettaessa maisterivaiheen opintoja olisi suoritettuna n. 60 op.

## **521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, also web-based teaching can be used.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, design exercise, project work and seminars depending on the topic of the year. The implementation of the course will be informed separately. The course can be given several times with different contents during the academic year and it can be included into the degree several times.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students are accepted if there is space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin työtilat löytyvät Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.

## 580121S: Työharjoittelu 2, 1 - 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Finnilä, Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

1-5 op/ 27 -135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa vapaasti syys- tai kevätlukukaudella tai kesällä.

**Osaamistavoitteet:**



Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa työelämässä vaadittavia taitoja,
- tunnistaa omaa osaamistaan,
- osaa esittää osaamisensa CV:n muodossa.

**Sisältö:**

Alaan liittyvä työharjoittelu

**Järjestämistapa:**

Alaan liittyvä työharjoittelu

**Toteutustavat:**

Opiskelija hankkii harjoittelupaikan itsenäisesti ja sopii vastuuhenkilön kanssa työharjoittelun toteuttamisesta. 1 op vastaa noin kahden viikon harjoittelua. Harjoitteluun kuuluu suunnitelman tekeminen ennen harjoittelua ja harjoittelun jälkeen CV:n päivittäminen ja oppimisen arviointi. Suunnitelma ja CV hyväksytetään vastuuhenkilöllä. Kurssin voi korvata myös aiemman työkokemuksen perusteella (AHOT- prosessi).

**Kohderyhmä:**

Hyvinvointitekniikan ja lääketieteen tekniikan maisteriopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelijalla tulee olla harjoittelupaikan vaatimat perustiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus, mutta opiskelijalla odotetaan olevan perustaidot harjoittelussa oppimiseen.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ennen harjoittelua opintojakson vastuuhenkilö arvioi harjoittelupaikan soveltuvuuden oppiaineeseen etukäteen tapauskohtaisesti. Opiskelija tekee suunnitelman harjoittelusta ja sen tavoitteista. Harjoittelun päätyttyä opiskelija arvioi oppimaansa työelämätaitojen ja koulutuksen kannalta. Opiskelija toimittaa työtodistuksen ja muut dokumentit (CV ja työharjoittelun hyväksymiskaavake) vastuuhenkilölle. Jos opiskelija haluaa hakea kurssin korvaavuutta aiemman työkokemuksen perusteella, hän täyttää AHOT-lomakkeen OSAT-järjestelmässä ja liittää siihen CV:n ja työtodistuksen.

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

Harjoittelu voidaan toteuttaa yrityksissä, yliopistoissa tai muissa tutkimuslaitoksissa.

**Lisätiedot:**

-

## 080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujien mukaan)

**Ajoitus:**

Master studies, autumn term 1st period – THE COURSE WILL BE ORGANIZED NEXT TIME IN AUTUMN 2021

**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

-

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kuvaus päivitetään opinto-oppaaseen 2021 - 2022

**041201A: Basics in eHealth, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Lääketieteen ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jarmo Reponen**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

ay041201A Basics in eHealth (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

(native Finnish speakers are allowed to write their essay in Finnish)

**Ajoitus:**

The main course for students of the (Master's) degree programmes is held in the spring semester, 3rd period. This course is meant also for exchange students of the Biomedical Engineering programme.

The special edition course is held for exchange students of the Faculty of Medicine (medicine, health sciences) in the autumn semester, 2nd period. Other students can participate in this course depending on availability of free places (limited number of places).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course:

The student can define central information and communication technology (ICT) terms and solutions in healthcare, and can list respective applications in healthcare services and training.

The student can evaluate the societal and economic significance of information and communication technology in healthcare

The student can understand the position of e-health and telemedicine solutions as a part of the national health care information system.

The student receives an initial view of future health ICT trends from clinical perspective and possibilities to contribute to these with his/her professional background

**Sisältö:**

Terms and concepts

- societal dimensions
- delivery of health services
- electronic patient records
- data transfer within the health care system
- data transfer between the health care professionals and the citizens
- citizens providing their own health data, mHealth-solutions
- national healthcare information exchange in Finland
- remote consultations, examples like teleradiology, telepsychiatry, telerehabilitation
- economical and functional assessment
- remote education in health care
- future visions of health care information systems
- changing current topics in connected health like: artificial Intelligence, knowledge based medicine, cybersecurity etc according to availability
- Most presented examples in the course are based on information system installations in Northern Finland

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching

**Toteutustavat:**

Interactivity takes place in virtual learning environment Moodle. The course consists of videotaped lectures, power point presentations and links to other material available in the web. Performance of duties includes an essay, exam, participating in moderated discussions on the grounds of the lectures.

Web lectures 15h / Web exams 40h / Written tasks/ essay 40h\* / Self-study and participation in web discussion 40h (\*Exchange students can relate their essay to the situation in their home countries)

**Kohderyhmä:**

MSc and 3rd year BSc students of degree programmes in medical and wellness technology, biomedical engineering, biophysics, physics, and other degree programs; students of medicine and health sciences and everyone who is interested. Please, note the recommended separate course timings for different groups.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is independent and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

All recommended or required reading is offered in the Moodle virtual learning environment or in linked web pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Web tasks, contribution to moderated discussion, an essay and course exams and optional final exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 0 – 5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen

Course teacher Nina Keränen, MD, MSc

Course teacher Anna Maijala MSc

**080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Master studies, Autumn term, 1st and 2nd periods

**Osaamistavoitteet:**

The student familiarizes with the principles of scientific work and research ethics.

The student can identify the essential features of scientific publications.

The student can present the central content of a scientific article to others.

The student can present critical questions related to a scientific presentation, and give and receive feedback on the presentations.

**Sisältö:**

Principles of scientific work. Ethical principles. Lectures, seminars and scientific literature. Publication forums in the field and characteristics of scientific articles. Popularization of science.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, remote connection will be offered for lectures and seminars

**Toteutustavat:**

Introduction lectures, presentations and discussion based on the latest scientific publications. Each student will give two presentations and act as an opponent for two (peer-assessment).

Lectures 8h, seminars 26h, home exercise, self-study 101 h.

**Kohderyhmä:**

Biomedical Engineering MSc students

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course prepares the student for thesis work

**Oppimateriaali:**

Material given during lectures, selected scientific articles.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Attending seminars, making presentations and acting as an opponent and peer. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course. More detailed assessment criteria can be found in e-learning platform. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. Grading is made based on student's presentations.

**Vastuhenkilö:**

Professor Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

The course prepares for working life.

**Lisätiedot:**

For advanced and doctoral studies

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tapio Seppänen, Zalan Rajna**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the master's degree level.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student:

1. knows about special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale MATLAB software for signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work. The laboratory work can alternatively be performed on an online system (MathWorks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h, Laboratory work 24h, Self-study for laboratory working and examination 99 h.

**Kohderyhmä:**

Students interested in digital signal processing applications in biomedical engineering, at their master's level studies.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the MATLAB. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Face-to-face lectures. Students solve the programming problems in the laboratory work independently, supervised by assistants. The MathWorks Grader online system is used for programming tasks and it also verifies the completed tasks. Written examination.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

**Sisältö:**

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

**Toteutustavat:**

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5, pass, fail

**Vastuhenkilö:**

Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

Guest lecturers

**Lisätiedot:**

-

**580211S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2003 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi / ruotsi tai englanti

**Ajoitus:**

Suoritetaan Pro gradu -tutkielman yhteydessä ja sen osana.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tuottaa yleistajuista tekstiä omasta tutkimusalastaan ja viestiä kypsyysnäytteessä käyttämällään kielellä ja näin osoittaa sekä kielen hallinnan että perehtyneisyyden opinnäytteensä alaan.

**Sisältö:**

Tutkielman aihepiirin mukainen.

**Järjestämistapa:**

Kirjallinen tuotos

**Toteutustavat:**

Kirjoitetaan valvotussa koetilanteessa tutkielman aihepiiriin liittyvästä aiheesta.

Ohjeita kypsyysnäytteen kirjoittamiseen löytyy yliopiston verkko-oppimisympäristöstä sekä yliopiston sivulta <http://www.oulu.fi/yliopisto/node/35126>.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan ja hyvinvointitekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun pro gradu –tutkielma on annettu tarkastettavaksi ja ohjaaja on antanut luvan kypsyysnäytteen tekemiseen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

580213S Pro gradu –tutkielma / Lääketieteen tekniikka

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ohjaaja tarkastaa ja hyväksyy kypsyysnäytteen asiasisällön osalta.

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Mikäli kypsyysnäyte on suoritettu aiemmin alemman korkeakoulututkinnon yhteydessä, voidaan maisterivaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksyä pro gradun suomen-, ruotsin- tai englanninkielinen tiivistelmä.

## 580202S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Finnilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 - 10 op

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa maisterivaiheessa vapaasti syys- tai kevätlukukaudella tai kesällä. Suositeltava ajankohta on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista tutkimus- tai tuotekehitysongelman aiemmin oppimansa perusteella ja raportoida sen kirjallisesti ja suullisesti.

**Sisältö:**

Pienimuotoisen projektin toteuttaminen. Projekti voi olla tutkimukseen tai esim. tuotekehitykseen liittyvä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely

**Toteutustavat:**

Opiskelija osallistuu yliopiston sisäiseen tai ulkoiseen projektiin. Projektiaiheita on tarjolla opintojakson kansiossa Moodle oppimisympäristössä. Opiskelija laatii projektisuunnitelman erillisten ohjeiden mukaisesti. Projektin lopussa opiskelija laatii siitä raportin sekä esittelee sen seminaarissa. Lisäksi opiskelija osallistuu kahteen muuhun seminaariin.

**Kohderyhmä:**

Hyvinvointitekniikan ja lääketieteen tekniikan opiskelijat (ensisijaisesti lääketieteellisen tiedekunnan lääketieteen tekniikan opiskelijat).

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suorittamiseen kuuluu projektisuunnitelman tekeminen, osallistuminen seminaareihin ja projektin tulosten kirjallinen ja suullinen esittäminen. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

Erikoistyö voidaan toteuttaa yrityksen tai organisaation toimeksiannosta. Tällöin opiskelija sopii aiheesta ja ohjauksesta toimeksiantajan kanssa.

**Lisätiedot:**

-

**580213S: Pro gradu -tutkielma/Lääketieteen tekniikka, 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

30 op / 810 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, viimeinen lukuvuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa itsenäisesti kuvata ja ratkaista tutkimusongelman aiemmin oppimansa perusteella. Opiskelija tuntee tieteellisen raportoinnin perusteet ja osaa raportoida työn kirjallisesti näiden periaatteiden mukaisesti.

**Sisältö:**

Lääketieteen tekniikan tai hyvinvointitekniikan alaan liittyvä tutkimusprojekti. Opinnäytteen kirjoittaminen.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely

**Toteutustavat:**



Gradun voi tehdä yliopiston tutkimusryhmässä, yrityksessä tai terveydenhuollon organisaatiossa. Opiskelija tekee tutkielman itsenäisesti ohjaajan opastamana. Aiheesta, sisällöstä ja ohjauksesta on sovittava etukäteen opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan ja hyvinvointitekniikan maisteriopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

580211S Kypsyysnäyte

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielman kirjoittaminen. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

Tutkielma voidaan tehdä yliopiston ulkopuolisessa organisaatiossa.

**Lisätiedot:**

Suosittelaa, että pro gradu -tutkielmaa aloitettaessa maisterivaiheen opintoja olisi suoritettuna n. 60 op.

## 900017Y: Survival Finnish, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

**Sisältö:**

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhelumppanilta; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä. Lisäksi yksi ryhmä järjestetään kokonaan verkko-opiskeluna.

**Toteutustavat:**

Luentoja kaksi kertaa viikossa (26 h, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä opiskelua (24 h).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilöstö.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukoe.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Haapakoski

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa tai Tuudossa.

## 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, also web-based teaching can be used.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, design exercise, project work and seminars depending on the topic of the year. The implementation of the course will be informed separately. The course can be given several times with different contents during the academic year and it can be included into the degree several times.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students are accepted if there is space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin työtilat löytyvät Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle.oulu.fi.

**580121S: Työharjoittelu 2, 1 - 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Finnilä, Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

1-5 op/ 27 -135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa vapaasti syys- tai kevätlukukaudella tai kesällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa työelämässä vaadittavia taitoja,
- tunnistaa omaa osaamistaan,
- osaa esittää osaamisensa CV:n muodossa.

**Sisältö:**

Alaan liittyvä työharjoittelu

**Järjestämistapa:**

Alaan liittyvä työharjoittelu

**Toteutustavat:**

Opiskelija hankkii harjoittelupaikan itsenäisesti ja sopii vastuuhenkilön kanssa työharjoittelun toteuttamisesta. 1 op vastaa noin kahden viikon harjoittelua. Harjoitteluun kuuluu suunnitelman tekeminen ennen harjoittelua ja harjoittelun jälkeen CV:n päivittäminen ja oppimisen arviointi. Suunnitelma ja CV hyväksytetään vastuuhenkilöllä. Kurssin voi korvata myös aiemman työkokemuksen perusteella (AHOT- prosessi).

**Kohderyhmä:**

Hyvinvointitekniikan ja lääketieteen tekniikan maisteriopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelijalla tulee olla harjoittelupaikan vaatimat perustiedot.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus, mutta opiskelijalla odotetaan olevan perustaidot harjoittelussa oppimiseen.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ennen harjoittelua opintojakson vastuuhenkilö arvioi harjoittelupaikan soveltuvuuden oppiaineeseen etukäteen tapauskohtaisesti. Opiskelija tekee suunnitelman harjoittelusta ja sen tavoitteista. Harjoittelun päätyttyä opiskelija arvioi oppimaansa työelämätaitojen ja koulutuksen kannalta. Opiskelija toimittaa työtodistuksen ja muut dokumentit

(CV ja työharjoittelun hyväksymiskaavake) vastuuhenkilölle. Jos opiskelija haluaa hakea kurssin korvaavuutta aiemman työkokemuksen perusteella, hän täyttää AHOT-lomakkeen OSAT-järjestelmässä ja liittää siihen CV:n ja työtodistuksen.

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

Harjoittelu voidaan toteuttaa yrityksissä, yliopistoissa tai muissa tutkimuslaitoksissa.

**Lisätiedot:**

-

## 080924S: Biomaterials, 2 - 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Finnilä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credits, 135 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Master studies, spring term, 3rd period.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of this course student is familiar with biomaterials and tissue engineering terminology.

Student knows the most frequently used characterization methods in biomaterials research.

Student is able to explain foreign body reaction and biocompatibility.

Student can list different material types used in biomaterials and tissue engineering and is able to understand how material characteristics affect biocompatibility.

Student gains basic information of drug delivery and tissue engineering as well as manufacturing methods for tissue engineering scaffolds.

Student is able to do aseptic work and cell culture

**Sisältö:**

Biomaterials and tissue engineering terminology, basic properties of biomaterials, Characterization, Surface modification, Sterilization, Biomaterial types (Metals, Ceramics, Polymers and Natural polymers), Biocompatibility (Biological systems, Cell and tissue interaction with biomaterials, Biocompatibility evaluation methods), Drug delivery, Tissue engineering, Clinical applications.

**Järjestämistapa:**

Blended teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, interactive lecture 2 h, group work (exercises) 8 h, reporting 36 h, self-study 65 h. Exam 4 h

**Kohderyhmä:**

Biomedical Engineering MSc students. Other master and doctoral students interested in biomaterials

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture material based on selected chapters of the book: Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 3rd ed. Oxford: Elsevier, 2013. Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J. & Lemons, J. E.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Peer-reviewed project reports, exam. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for fail

**Vastuuhenkilö:**

University Lecturer Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevätlukukausi, 4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata liikkeen biomekaniikan keskeiset haasteet ja liikeanalyysin periaatteet.

Opiskelija ymmärtää liikkeen biomekaanisen mittaamisen ja mallintamisen perusteet.

Opiskelija osaa toteuttaa biomekaanisia käytännön kokeita, analysoida ja tulkitella mittaustuloksia, ja raportoida ne hyvän tieteellisen raportointitavan mukaisesti.

**Sisältö:**

Tuki- ja liikuntaelimestön biomekaniikka, liikeanturit ja liikeanalyysi, liikkeen biomekaaninen mallintaminen, tasapainon mittaaminen, kaatumisen biomekaniikka, fyysisen aktiivisuuden mittaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 14h / harjoitustyö ja ryhmätyöskentely 54h / itsenäinen työskentely 67h. Lopputentti.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan, hyvinvointitekniikan, tietotekniikan ja muiden vastaavien tutkinto-ohjelmien maisteriopiskelijat. Fysiikan maisteriopiskelijat (biolääketieteellinen fysiikka). Muut aiheesta kiinnostuneet maisteri- ja jatko-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelijalla tulee olla perustiedot tilastollisesta analyysistä, antureista ja mittausmenetelmistä sekä signaalinkäsittelystä. Lisäksi suositellaan, että opiskelijalla on perustiedot anatomiasta ja fysiologiasta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kudosten biomekaniikkaa käsitellään opintojaksolla 080915S Tissue Biomechanics.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennoilla annettujen kotitehtävien sekä harjoitustöiden suorittaminen hyväksytysti, tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty. Arviointi tehdään tentin perusteella.

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**080920S: Diagnostic Imaging, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Master studies, autumn, 2nd period

**Osaamistavoitteet:**

The student is able to define the physical principles on which various medical imaging devices are based upon.

**Sisältö:**

The course acquaints the students to the basic physics related to imaging modalities and therapeutic systems used in hospitals. Covered topics include e.g. x-ray imaging, computed tomography, magnetic resonance imaging, nuclear medicine and ultrasound

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 27h, demonstrations 8h, exercises 8h and preparing reports and independent studying 92h. Final exam.

**Kohderyhmä:**

Students of biomedical engineering and medical and wellness technology, information technology, master degree students in physics with biophysics as major or/and medical physics as minor, other minor subject students. Also for other students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Recommended: basic courses in physics and course Radiation physics, biology and safety (766116P, 761116P, 764117P or 764317A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of biomedical engineering

**Oppimateriaali:**

Dowsett, Kenny, Johnston: The Physics of Diagnostic Imaging, 2nd ed., Hodder Arnold, 2006.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Mandatory parts of the course: Participation in demonstrations, accepted written reports relating to demonstrations and written final exam.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5 or fail. Course grade is based on score of the final exam.

Possibility to earn additional points from mathematical exercises.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Miika Nieminen

**Työelämäyhteistyö:**

Demonstrations are held in hospital environment and are related to diagnostics.

**Lisätiedot:**

-

## 080922S: Microscopy and Spectroscopic Imaging, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lassi Rieppo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credit points /135 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is organized every second year (in uneven years) in spring semester during period 3, next time in spring 2021. It is recommendable to complete the course during Master studies.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student can:

- Explain the physical and technical background of basic optical microscopy methods, confocal microscopy, hyperspectral imaging, and infrared- and Raman spectroscopic imaging
- describe the properties of grayscale image, RGB image and spectral image
- Perform microscopic and spectroscopic imaging in practice
- Perform basic quantitative analysis for microscopic images
- Perform univariate and multivariate analysis for spectral image data

**Sisältö:**

- Basics of optical microscopy
- Basics of optical microscopy
- Bright field microscopy and digital densitometry
- Polarized light microscopy
- Phase-contrast microscopy, differential interference contrast microscopy, and confocal microscopy
- Basic image analysis methods
- Hyperspectral imaging, infrared and Raman spectroscopic imaging
- Univariate and multivariate spectral analysis methods

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h / Exercises 8 h / Demonstrations 6 h, Practical microscopy assignment 15 h / Self-study 86 h. Final exam.

**Kohderyhmä:**

Master students of medical and wellness technology, biomedical engineering and physics (biomedical physics major and minor subject students). The course is also suitable for other interested students with adequate prerequisites.

**Esitietovaatimukset:**

Basic knowledge on physics, calculus, differential equations and matrix algebra is required. The ability to use Matlab software is recommended as it will be used in the exercises.

**Oppimateriaali:**

Material given during the course

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted practical assignment and written final exam.

[Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.](#)

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 0-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr Lassi Rieppo

**Työelämäyhteistyö:**

The course does not contain working life cooperation.

## 080915S: Tissue Biomechanics, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course during Master studies.

**Osaamistavoitteet:**

The student can describe the main biomechanical characteristics of different tissues and cells as well as failure mechanisms of tissues.

Student understands relationship between biomechanical properties and tissue composition and structure.

The student can perform practical biomechanical experiments, analyze measurement data, interpret results, and report them using good scientific reporting practice.

The student understand how numerical modeling can be used to solve problems in tissue biomechanics.

**Sisältö:**

Introduction to tissue biomechanics. Most important biomechanical parameters and material models. Experimental measurements of biomechanical properties of tissues. Structure, composition and mechanical properties of different tissues. Cell biomechanics. Biomechanical modeling of tissues.

**Järjestämistapa:**

Blended teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 20h, Calculation assignment 10h, interactive lecture and group work 4 h, assignment 8h and preparing report 18h and self-study 75h.

**Kohderyhmä:**

Master students of Biomedical Engineering. The course is also suitable for other interested degree and postgraduate students with adequate prerequisites.

**Esitietovaatimukset:**



It is recommended that the student has basic knowledge of anatomy and physiology, mechanics, differential equations, and matrix algebra.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time. Motion biomechanics will be studied in the course 080916S Biomechanics of Human Movement.

**Oppimateriaali:**

Material and reading given during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Mandatory parts of the course: accepted assignment with written report and written final exam.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. Course grade is based on score of the final exam.

Possibility to earn additional points from mathematical exercises.

**Vastuuhenkilö:**

University lecturer Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevätlukukausi, 4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata liikkeen biomekaniikan keskeiset haasteet ja liikeanalyysin periaatteet.

Opiskelija ymmärtää liikkeen biomekaanisen mittaamisen ja mallintamisen perusteet.

Opiskelija osaa toteuttaa biomekaanisia käytännön kokeita, analysoida ja tulkita mittaustuloksia, ja raportoida ne hyvän tieteellisen raportointitavan mukaisesti.

**Sisältö:**

Tuki- ja liikuntaelimestön biomekaniikka, liikeanturit ja liikeanalyysi, liikkeen biomekaaninen mallintaminen, tasapainon mittaaminen, kaatumisen biomekaniikka, fyysisen aktiivisuuden mittaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 14h / harjoitustyö ja ryhmätyöskentely 54h / itsenäinen työskentely 67h. Loppupentti.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan, hyvinvointitekniikan, tietotekniikan ja muiden vastaavien tutkinto-ohjelmien maisteriopiskelijat. Fysiikan maisteriopiskelijat (biolääketieteellinen fysiikka). Muut aiheesta kiinnostuneet maisteri- ja jatko-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelijalla tulee olla perustiedot tilastollisesta analyysistä, antureista ja mittausmenetelmistä sekä signaalinkäsittelystä. Lisäksi suositellaan, että opiskelijalla on perustiedot anatomiasta ja fysiologiasta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kudosten biomekaniikkaa käsitellään opintojaksolla 080915S Tissue Biomechanics.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennoilla annettujen kotitehtävien sekä harjoitustöiden suorittaminen hyväksytysti, tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty. Arviointi tehdään tentin perusteella.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**080927S: Connected Health and mHealth, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester period I (1st period)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course:

- The students will have knowledge about the current overall status of clinical use of health information systems and related tools (e.g. e-Health, telemedicine, Virtual Hospital, ODA-portal and other self-care portals) in Finland
- The students will have knowledge about the state of the art development in mobile health technology solutions and connected health projects.

- The students have been introduced to some practical development examples taking place in OYS Testlab and possibly in other Oulu health test labs
- The students have had an opportunity to consult with some enterprises currently working in the m-Health / Connected health domain.
- Depending on the student composition of the course, the students have learned collaboration and co-creation in a multiprofessional environment in the medical information and communication technology domain.

**Sisältö:**

- terms and concepts
- overview of information and communication technology and information systems in Finnish healthcare
- new processes that activate patient: virtual hospital, self-care models
- current update about mHealth, Connected Health, Artificial Intelligence in health care, secondary use of healthcare information
- collaborative development process in multiprofessional healthcare environment
- introduction to test laboratories
- case example, depending of current R&D&I work at the time of course
- web discussions and possible group assignments

**Järjestämistapa:**

Blended teaching

**Toteutustavat:**

The implementation methods of the course vary. The course will consist of a combination of self-learning materials and activating workshops and other modules. The below mentioned numbers of hours are approximations, because the actual contents will vary according to available development projects:

- virtual learning material in the university virtual learning environment (recorded lectures, examples, additional material) /with self-learning 40 hours of student's time
- activating facilitated workshops, where the iterative innovation process is introduced to the students + introductions to the test laboratory environment + special key-note lectures either in the virtual environment or as participatory lectures in seminars/with self-learning 40 hours of student's time
- Discussions and participation to web tasks /with self-learning 40 h of student's time
- Exams and related work/with self-learning 15 h hours of student's time

**Kohderyhmä:**

Students of the Master's Programs in Biomedical Engineering and Medical & Wellness Technology. The course will also be available as an elective course for medicine, health sciences, information technology and other interested degree programs.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

It is recommended that the student has completed the course 041201A Basics in eHealth.

**Oppimateriaali:**

Recommended or required reading is offered in Oulu University's virtual learning environment and in linked web pages. The teachers can recommend additional material in the beginning of the course

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Web tasks, contribution to moderated discussion and workshops, and course exams.  
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1 – 5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen (responsible teacher)  
Professor Minna Pikkarainen  
Course assistant teacher Anna Majjala MSc

**Työelämäyhteistyö:**

The facilitated workshops are meant to be organized in collaboration with OuluHealth TestLabs and enterprises according to availability.

**Lisätiedot:**

-

**080929S: Health Technology and Multimodal Monitoring, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credit points /135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the Spring semester, during period III.

**Osaamistavoitteet:**

The course provides students with a broad overview of the health technology that is currently in development and becoming for home and/or clinical use.

Students learn the concepts of multimodal monitoring and examples of its usage in clinical applications and in medical research (including human and animal studies).

**Sisältö:**

Multimodal monitoring is increasingly being employed in clinical monitoring and in the study of human physiology. It is the simultaneous measurement of multiple physiological parameters to provide better context for their interpretation and correlations, and to enable studies of relationships between different physiological signals. Besides the concepts of multimodal monitoring, this course provides students a broad overview of the health technology that is currently in development and becoming for home or clinical use. Moreover, their usage in medical applications and for different study purposes (human and animal) are dealt.

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching + Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures, demonstrations, seminars and self-study

**Kohderyhmä:**

Medical and biomedical engineering students

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Reading material will be provided during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the learning outcomes of the course, based on the seminar work and exam.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Adjunct professor Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

There is no working life cooperation in this course

**Lisätiedot:**

-

## **521097S: Langattomat mittaukset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintokokosi

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Christian Schuss

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521114S	Langattomat mittaukset	4.0 op
521114S-01	Langattomat mittaukset, tentti	0.0 op
521114S-02	Langattomat mittaukset, harjoitustyö	0.0 op

**Laajuus:**

5 op / 128h

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa

2. osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnitellessaan langattomia mittaussovellutuksia

3. osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön, kodin ja terveydenhuollon mittauksiin

**Sisältö:**

Langattomien mittausteknologioiden perusteet ja standardit, langattomat anturit ja anturiverkot, rakennusten ja älykotien langattomat sovellukset, liikenteen langattomat mittaussovellukset, ympäristön langattomat mittaukset, terveydenhuollon langaton monitorointi.

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 22h. Seminaareja 6-12h riippuen opiskelijamäärästä. Opiskelijat laativat ajankohtaisseminaarisesitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 10 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille. Itsenäistä työskentelyä yhteensä 100 h.

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia mutta suositellaan perustietoja mittaussuunnittelusta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi korvaa aiemmat samannimiset mutta eri laajuudella ja kurssikoodilla olleet kurssit.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja seminaariesitelmien raportit Moodlessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan kirjallisella tentillä (painoarvo 70%) ja seminaariesitelmällä (painoarvo 30%).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuhenkilö:**

Christian Schuss

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

## **521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521107S Lääketieteellinen instrumentointi 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 4.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student is capable to explain principles, applications and design of medical instruments most commonly used in hospitals. He/she can describe the electrical safety aspects of medical instruments and can present the physiological signals commonly measured on humans. In addition the student is able to explain medical instrumentation development process and the factors affecting it. He/she also recognizes typical measurands and measuring spans and is able to plan and design a biosignal amplifier.

**Sisältö:**

Diagnostic instruments (common theories for medical devices, measurement quantities, sensors, amplifiers and registering instruments). Introduction to medical imaging and monitoring methods and instruments and physical therapy devices. Electrical safety aspects.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures/exercises 30 h and self-study 100 h.

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical measurements.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

**Oppimateriaali:**

R. S. Khandpur: Biomedical Instrumentation, Technology and Applications, McGraw-Hill, 2005 and J. G. Webster: Medical Instrumentation, Application and Design, 4th edition, John Wiley & Sons, 2010.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed by the final exam or optionally with the assignments/test agreed at the first lecture.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5.

**Vastuuhenkilö:**

Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujien mukaan)

**Ajoitus:**

Master studies, autumn term 1st period – THE COURSE WILL BE ORGANIZED NEXT TIME IN AUTUMN 2021

**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

-

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kuvaus päivitetään opinto-oppaaseen 2021 - 2022

**041201A: Basics in eHealth, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Lääketieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay041201A Basics in eHealth (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

(native Finnish speakers are allowed to write their essay in Finnish)

**Ajoitus:**

The main course for students of the (Master's) degree programmes is held in the spring semester, 3rd period. This course is meant also for exchange students of the Biomedical Engineering programme.

The special edition course is held for exchange students of the Faculty of Medicine (medicine, health sciences) in the autumn semester, 2nd period. Other students can participate in this course depending on availability of free places (limited number of places).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course:

The student can define central information and communication technology (ICT) terms and solutions in healthcare, and can list respective applications in healthcare services and training.

The student can evaluate the societal and economic significance of information and communication technology in healthcare

The student can understand the position of e-health and telemedicine solutions as a part of the national health care information system.

The student receives an initial view of future health ICT trends from clinical perspective and possibilities to contribute to these with his/her professional background

#### **Sisältö:**

Terms and concepts

- societal dimensions
- delivery of health services
- electronic patient records
- data transfer within the health care system
- data transfer between the health care professionals and the citizens
- citizens providing their own health data, mHealth-solutions
- national healthcare information exchange in Finland
- remote consultations, examples like teleradiology, telepsychiatry, telerehabilitation
- economical and functional assessment
- remote education in health care
- future visions of health care information systems
- changing current topics in connected health like: artificial Intelligence, knowledge based medicine, cybersecurity etc according to availability
- Most presented examples in the course are based on information system installations in Northern Finland

#### **Järjestämistapa:**

Web-based teaching

#### **Toteutustavat:**

Interactivity takes place in virtual learning environment Moodle. The course consists of videotaped lectures, power point presentations and links to other material available in the web. Performance of duties includes an essay, exam, participating in moderated discussions on the grounds of the lectures.

Web lectures 15h / Web exams 40h / Written tasks/ essay 40h\* / Self-study and participation in web discussion 40h (\*Exchange students can relate their essay to the situation in their home countries)

#### **Kohderyhmä:**

MSc and 3rd year BSc students of degree programmes in medical and wellness technology, biomedical engineering, biophysics, physics, and other degree programs; students of medicine and health sciences and everyone who is interested. Please, note the recommended separate course timings for different groups.

#### **Esitietovaatimukset:**

None

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is independent and does not require additional studies carried out at the same time.

#### **Oppimateriaali:**

All recommended or required reading is offered in the Moodle virtual learning environment or in linked web pages.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Web tasks, contribution to moderated discussion, an essay and course exams and optional final exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

#### **Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 0 – 5. In the numerical scale zero stands for a fail.

#### **Vastuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen

Course teacher Nina Keränen, MD, MSc

Course teacher Anna Maijala MSc

## **080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl



**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Master studies, Autumn term, 1st and 2nd periods

**Osaamistavoitteet:**

The student familiarizes with the principles of scientific work and research ethics.

The student can identify the essential features of scientific publications.

The student can present the central content of a scientific article to others.

The student can present critical questions related to a scientific presentation, and give and receive feedback on the presentations.

**Sisältö:**

Principles of scientific work. Ethical principles. Lectures, seminars and scientific literature. Publication forums in the field and characteristics of scientific articles. Popularization of science.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, remote connection will be offered for lectures and seminars

**Toteutustavat:**

Introduction lectures, presentations and discussion based on the latest scientific publications. Each student will give two presentations and act as an opponent for two (peer-assessment).

Lectures 8h, seminars 26h, home exercise, self-study 101 h.

**Kohderyhmä:**

Biomedical Engineering MSc students

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course prepares the student for thesis work

**Oppimateriaali:**

Material given during lectures, selected scientific articles.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Attending seminars, making presentations and acting as an opponent and peer. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course. More detailed assessment criteria can be found in e-learning platform. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. Grading is made based on student's presentations.

**Vastuhenkilö:**

Professor Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

The course prepares for working life.

**Lisätiedot:**

For advanced and doctoral studies

## **521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen, Zalan Rajna

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the master's degree level.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student:

1. knows about special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale MATLAB software for signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work. The laboratory work can alternatively be performed on an online system (MathWorks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h, Laboratory work 24h, Self-study for laboratory working and examination 99 h.

**Kohderyhmä:**

Students interested in digital signal processing applications in biomedical engineering, at their master's level studies.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the MATLAB. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Face-to-face lectures. Students solve the programming problems in the laboratory work independently, supervised by assistants. The MathWorks Grader online system is used for programming tasks and it also verifies the completed tasks. Written examination.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Luennot suomeksi, lasku- ja ohjelmointiharjoitukset englanniksi. Kurssin voi suorittaa suomeksi tai englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa digitaalisen kuvankäsittelyn ja kuva-analyysin perusmenetelmien teoreettisen perustan ja tärkeimmät sovelluskohteet,
- osaa soveltaa kurssilla opetettuja paikka- ja taajuustason sekä aallokepohjaisia kuvankäsittelymenetelmiä käytännön ongelmiin kuvan korostuksessa, entistämässä, kompressoinnissa ja segmentoinnissa.

**Sisältö:**

1. Johdanto
2. Digitaalisen kuvan perusteet
3. Intensiteettimuunnokset ja spatiaalinen suodatus
4. Kuvankäsittely taajuustasossa
5. Kuvan entistäminen
6. Värikuvien käsittely
7. Aallokkeet ja moniskaalakäsittely
8. Kuvan pakkaaminen
9. Morfologinen kuvankäsittely
10. Kuvan segmentointi

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 24 h, laskuharjoituksia 14 h sekä kuvankäsittelymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävät kotitehtävät noin 30 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Avoimen yliopiston opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat. Opintojakso on tietotekniikan tutkinto-ohjelman opintoja.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet tai vastaavat Python ohjelmointitaidot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice-Hall, 2008, luvut 1-10. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla kotitehtävillä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

Kurssi on Moodlessa: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=6840>

Avoimen yliopiston opiskelijat ilmoittautuvat opintoihin [avoimen yliopiston verkkosivuston](#) kautta

**522987S: Diplomityö/Lääketieteen tekniikka, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opinto-kohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tietää opinnäytteensä alan taustat ja menetelmät sekä pystyy hallitsemaan laajahkon kokonaisuuden toteuttamisen ja tulosten raportoinnin.

**Sisältö:**

Lääketieteen tekniikan alaan liittyvä tutkimusprojekti. Opinnäytteen kirjoittaminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opinnäytteen voi tehdä yliopiston tutkimusryhmässä, yrityksessä tai terveydenhuollon organisaatiossa. Opiskelija tekee tutkielman itsenäisesti ohjaajan opastamana. Aiheesta ja sisällöstä on sovittava etukäteen koulutusohjelman professorin kanssa.

**Kohderyhmä:**

Kansainvälisen lääketieteen tekniikan maisteriohjelman 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielman kirjoittaminen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Arvosteluasteikko: 1 - 5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Yksityiskohtaisemmat ohjeet:

<http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

**521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

**Sisältö:**

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical

signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

**Toteutustavat:**

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5, pass, fail

**Vastuhenkilö:**

Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

Guest lecturers

**Lisätiedot:**

-

## 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

As part of the master level studies, in any period suitable to the student.

**Osaamistavoitteet:**

1. has develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation.

**Sisältö:**

A small-scale research work in an active research group. Topics will be selected from the needs of present research activities in the site of work and the interests of student. Main emphasis is on the development and application of methods and algorithms for biomedical data processing. Often the work includes programming with Matlab, C or Java languages.

**Järjestämistapa:**

Self-study under supervision.

**Toteutustavat:**

First the research group is studied to get understanding of what are its goals. Detailed task description is written with the advisor. Typically, the work includes study of theoretical background information, programming, testing and simulations, and documentation. Task assignments can be applied at any time all year round.

**Kohderyhmä:**

Master-level students that are interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Courses such as Biosignal processing I and II, Biomedical image processing and Machine learning are recommended. Programming skills, especially the Matlab.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course assessment is based on the technical report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521027S: Syventävä harjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 4. vuoden kesällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.

Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.

Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapojaan.

Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti.

Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä.

Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.

**Sisältö:**

Oman toiminnan suunnittelu, oman alan työtehtävien suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytyt suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentelyä. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.

**Kohderyhmä:**

Diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhteydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvostellaan asteikolla "hyväksytty/hylätty".

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.

**Lisätiedot:**

Tämä opintojakso on vaihtoehtoinen kurssin 521013A Syventävä harjoittelu, 3 op kanssa.

Kurssin työtila löytyy Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.

## 521009S: Tietotekniikka, Kypsyysnäyte / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

**Opiskelumuuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

0; Kypsyysnäyte sisältyy diplomityön kokonaislaajuteen (30 op).

**Opetuskieli:**

Suomi/ruotsi/muu

**Ajoitus:**

periodit 1-4

**Osaamistavoitteet:**

Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on osoittanut omaavansa työelämän vaatimusten mukaisen kielitaidon

**Sisältö:**

Kypsyysnäytteen tavoitteena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys diplomityön alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

**Järjestämistapa:**

Kypsyysnäyte kirjoitetaan diplomityön ohjaajan antamasta aiheesta valvotussa kirjoitustilaisuudessa.

**Toteutustavat:**

Kirjallinen suoritus, jonka ohjeellinen laajuus on noin kolme sivua käsin kirjoitettua tekstiä eli 380 sanaa / 3040 merkkiä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun diplomityö on valmis tai viimeistelyvaiheessa.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Diplomityö.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy työn ohjaaja.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Diplomityön valvoja.

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujien mukaan)

**Ajoitus:**

Master studies, autumn term 1st period – THE COURSE WILL BE ORGANIZED NEXT TIME IN AUTUMN 2021

**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

-

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kuvaus päivitetään opinto-oppaaseen 2021 - 2022

## 041201A: Basics in eHealth, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Lääketieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti



**Leikkaavuudet:**

ay041201A Basics in eHealth (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

(native Finnish speakers are allowed to write their essay in Finnish)

**Ajotus:**

The main course for students of the (Master´s) degree programmes is held in the spring semester, 3rd period. This course is meant also for exchange students of the Biomedical Engineering programme.

The special edition course is held for exchange students of the Faculty of Medicine (medicine, health sciences) in the autumn semester, 2nd period. Other students can participate in this course depending on availability of free places (limited number of places).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course:

The student can define central information and communication technology (ICT) terms and solutions in healthcare, and can list respective applications in healthcare services and training.

The student can evaluate the societal and economic significance of information and communication technology in healthcare

The student can understand the position of e-health and telemedicine solutions as a part of the national health care information system.

The student receives an initial view of future health ICT trends from clinical perspective and possibilities to contribute to these with his/her professional background

**Sisältö:**

Terms and concepts

- societal dimensions
- delivery of health services
- electronic patient records
- data transfer within the health care system
- data transfer between the health care professionals and the citizens
- citizens providing their own health data, mHealth-solutions
- national healthcare information exchange in Finland
- remote consultations, examples like teleradiology, telepsychiatry, telerehabilitation
- economical and functional assessment
- remote education in health care
- future visions of health care information systems
- changing current topics in connected health like: artificial Intelligence, knowledge based medicine, cybersecurity etc according to availability
- Most presented examples in the course are based on information system installations in Northern Finland

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching

**Toteutustavat:**

Interactivity takes place in virtual learning environment Moodle. The course consists of videotaped lectures, power point presentations and links to other material available in the web. Performance of duties includes an essay, exam, participating in moderated discussions on the grounds of the lectures.

Web lectures 15h / Web exams 40h / Written tasks/ essay 40h\* / Self-study and participation in web discussion 40h (\*Exchange students can relate their essay to the situation in their home countries)

**Kohderyhmä:**

MSc and 3rd year BSc students of degree programmes in medical and wellness technology, biomedical engineering, biophysics, physics, and other degree programs; students of medicine and health sciences and everyone who is interested. Please, note the recommended separate course timings for different groups.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is independent and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

All recommended or required reading is offered in the Moodle virtual learning environment or in linked web pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Web tasks, contribution to moderated discussion, an essay and course exams and optional final exam. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 0 – 5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen  
Course teacher Nina Keränen, MD, MSc  
Course teacher Anna Maijala MSc

**080928S: Biomedical Engineering Research Methods and Seminar, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS, 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Master studies, Autumn term, 1st and 2nd periods

**Osaamistavoitteet:**

The student familiarizes with the principles of scientific work and research ethics.

The student can identify the essential features of scientific publications.

The student can present the central content of a scientific article to others.

The student can present critical questions related to a scientific presentation, and give and receive feedback on the presentations.

**Sisältö:**

Principles of scientific work. Ethical principles. Lectures, seminars and scientific literature. Publication forums in the field and characteristics of scientific articles. Popularization of science.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, remote connection will be offered for lectures and seminars

**Toteutustavat:**

Introduction lectures, presentations and discussion based on the latest scientific publications. Each student will give two presentations and act as an opponent for two (peer-assessment).

Lectures 8h, seminars 26h, home exercise, self-study 101 h.

**Kohderyhmä:**

Biomedical Engineering MSc students

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course prepares the student for thesis work

**Oppimateriaali:**

Material given during lectures, selected scientific articles.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Attending seminars, making presentations and acting as an opponent and peer. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course. More detailed assessment criteria can be found in e-learning platform. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. Grading is made based on student's presentations.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

The course prepares for working life.

**Lisätiedot:**

For advanced and doctoral studies

## 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen, Zalan Rajna

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the master's degree level.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student:

1. knows about special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale MATLAB software for signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work. The laboratory work can alternatively be performed on an online system (MathWorks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h, Laboratory work 24h, Self-study for laboratory working and examination 99 h.

**Kohderyhmä:**

Students interested in digital signal processing applications in biomedical engineering, at their master's level studies.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the MATLAB. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Face-to-face lectures. Students solve the programming problems in the laboratory work independently, supervised by assistants. The MathWorks Grader online system is used for programming tasks and it also verifies the completed tasks. Written examination.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 522987S: Diplomityö/Lääketieteen tekniikka, 30 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tietää opinnäytteensä alan taustat ja menetelmät sekä pystyy hallitsemaan laajahkon kokonaisuuden toteuttamisen ja tulosten raportoinnin.

**Sisältö:**

Lääketieteen tekniikan alaan liittyvä tutkimusprojekti. Opinnäytteen kirjoittaminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opinnäytteen voi tehdä yliopiston tutkimusryhmässä, yrityksessä tai terveydenhuollon organisaatiossa. Opiskelija tekee tutkielman itsenäisesti ohjaajan opastamana. Aiheesta ja sisällöstä on sovittava etukäteen koulutusohjelman professorin kanssa.

**Kohderyhmä:**

Kansainvälisen lääketieteen tekniikan maisteriohjelman 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielman kirjoittaminen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Arvosteluasteikko: 1 - 5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Yksityiskohtaisemmat ohjeet:

<http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

## 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

**Sisältö:**

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

**Toteutustavat:**

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5, pass, fail

**Vastuhenkilö:**

Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

Guest lecturers

**Lisätiedot:**

-

## 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

As part of the master level studies, in any period suitable to the student.

**Osaamistavoitteet:**

1. has develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation.

**Sisältö:**

A small-scale research work in an active research group. Topics will be selected from the needs of present research activities in the site of work and the interests of student. Main emphasis is on the development and application of methods and algorithms for biomedical data processing. Often the work includes programming with Matlab, C or Java languages.

**Järjestämistapa:**

Self-study under supervision.

**Toteutustavat:**

First the research group is studied to get understanding of what are its goals. Detailed task description is written with the advisor. Typically, the work includes study of theoretical background information, programming, testing and simulations, and documentation. Task assignments can be applied at any time all year round.

**Kohderyhmä:**

Master-level students that are interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Courses such as Biosignal processing I and II, Biomedical image processing and Machine learning are recommended. Programming skills, especially the Matlab.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course assessment is based on the technical report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 900017Y: Survival Finnish, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötaaso vaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

**Sisältö:**

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhekeskustelussa; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä. Lisäksi yksi ryhmä järjestetään kokonaan verkko-opiskeluna.

**Toteutustavat:**

Luentoja kaksi kertaa viikossa (26 h, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä opiskelua (24 h).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilöstö.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukoe.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Haapakoski

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa tai Tuudossa.

**521027S: Syventävä harjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 4. vuoden kesällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.

Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.

Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapaansa.

Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti. Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä. Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.

**Sisältö:**

Oman toiminnan suunnittelu, oman alan työtehtävien suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytyt suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentelyä. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.

**Kohderyhmä:**

Diplomi-insinööri- ja insinööri- ja insinööriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhteydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvostellaan asteikolla ”hyväksytyt/hylätty”.

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.

**Lisätiedot:**

Tämä opintojakso on vaihtoehtoinen kurssin 521013A Syventävä harjoittelu, 3 op kanssa.

Kurssin työtila löytyy Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.

## 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, also web-based teaching can be used.

**Toteutustavat:**



Lectures, exercises, design exercise, project work and seminars depending on the topic of the year. The implementation of the course will be informed separately. The course can be given several times with different contents during the academic year and it can be included into the degree several times.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students are accepted if there is space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin työtilat löytyvät Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.

## 521009S: Tietotekniikka, Kypsyysnäyte / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

0; Kypsyysnäyte sisältyy diplomityön kokonaislaajuteen (30 op).

**Opetuskieli:**

Suomi/ruotsi/muu

**Ajoitus:**

periodit 1-4

**Osaamistavoitteet:**

Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on osoittanut omaavansa työelämän vaatimusten mukaisen kielitaidon

**Sisältö:**

Kypsyysnäytteen tavoitteena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys diplomityön alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

**Järjestämistapa:**

Kypsyysnäyte kirjoitetaan diplomityön ohjaajan antamasta aiheesta valvotussa kirjoitustilaisuudessa.

**Toteutustavat:**

Kirjallinen suoritus, jonka ohjeellinen laajuus on noin kolme sivua käsin kirjoitettua tekstiä eli 380 sanaa / 3040 merkkiä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun diplomityö on valmis tai viimeistelyvaiheessa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Diplomityö.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy työn ohjaaja.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Diplomityön valvoja.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

In English

**Ajoitus:**

Fall, periods 1

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling

2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals, and the fusion of multi-modalities

3. has the ideas of wide applications of affective computing

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, fusion of multi-modalities; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Online teaching in Moodle/Zoom.

Moodle: <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=325&section=0>

**Toteutustavat:**

The course consists of lectures and exercises. The final grade is based on the points from exam while there are several mandatory exercises.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

A prior programming knowledge with Python, possibly the bachelor level mathematical studies and/or some lower level intermediate studies (e.g. computer engineering or artificial intelligence courses). The recommended optional studies include the advanced level studies e.g. the pattern recognition and neural networks and/or computer vision courses.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory exercises.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5, zero stands for fail.

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Henglin Shi, Yante Li

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform [moodle oulu fi](https://moodle oulu fi).

## 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Kortelainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Lectures and laboratory works are given in English. The examination can be taken in Finnish or English.

**Ajoitus:**

Period 4

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them
2. can solve advanced problems related to the neural signal analysis

**Sisältö:**

Introduction to neural signals, artifact removal, anesthesia and natural sleep, topographic analysis and source localization, epilepsy, evoked potentials.

**Järjestämistapa:**

Online teaching / Moodle

**Toteutustavat:**

Lectures (8 h) and laboratory work (20 h), written exam.

**Kohderyhmä:**

Engineering students, medical and wellness technology students, and other students interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The basic engineering math courses, digital filtering, programming skills, Biosignal Processing I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected parts from books "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications", L. Sörnmo and P. Laguna, and "Neural Engineering", B. He (ed.) as well as lecture slides and task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by the assistants who will also check that the task assignments are completed properly. The course ends with a written exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading of the accepted exam is in the range 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kortelainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle oulu.fi.

## 521466S: Konenäkö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the student

1. understands the fundamentals of image acquisition, representation and modeling
2. can utilize elementary methods of machine vision for image recognition problems
3. can use 2D transformations in model fitting and image registration
4. can explain the basics of 3D imaging and reconstruction

**Sisältö:**

1. Introduction, 2. Imaging and image representations, 3. Light and color, 4. Binary image analysis, 5. Texture, 6. Local features, 7. Recognition, 8. Motion, 9. 2D models and transformations, 10. Perceiving 3D from 2D images, 11. 3D transformations and reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Online lectures and exercises, homework assignments.

**Toteutustavat:**

Lectures (24 h), exercises (16 h) and programming assignments (32 h), self-studying (61 h)

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing or an equivalent course, basic Python programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521289S Machine Learning. This course provides complementary knowledge on machine learning methods needed in machine vision.

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and exercise material. The following books are recommended for further information: 1) Shapiro, L.G. & Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. 2) Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. 3) Forsyth, D.A. & Ponce, J.: Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with final exam and accepted homework assignments.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5. Zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

Course is in Moodle: <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=4317>

## 521289S: Koneoppiminen, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during period III. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance.
2. can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers and minimum cost classifiers.
3. can apply regression techniques to practical machine learning problems.

**Sisältö:**

Introduction. Bayesian decision theory. Parametric and non-parametric classification. Feature extraction. Classifier design and optimization. Example classifiers. Statistical regression methods.

**Järjestämistapa:**

Online teaching, guided laboratory work and independent assignment. The laboratory works are done on an online system (Mathworks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

The course is implemented as remote education via the Moodle work space <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5729>

This work space opens to students before the course begins. The student must register to the course in WebOodi in order to participate the course.

**Toteutustavat:**

Lectures 16 h, Laboratory work 16 h, and Self-study the rest (Independent task assignment).

**Kohderyhmä:**

Students who are interested in machine learning and pattern recognition theory and methods.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Will be informed when the course starts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by assistants who also verify that the task assignments are completed properly. The Matworks Grader online system also verifies the completed tasks. The independent task assignment is graded which establishes the grade for the course.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by the independent task assignment.

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, also web-based teaching can be used.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, design exercise, project work and seminars depending on the topic of the year. The implementation of the course will be informed separately. The course can be given several times with different contents during the academic year and it can be included into the degree several times.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students are accepted if there is space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin työtilat löytyvät Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.