

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Мобилни и безжични комуникации</b>	Код: <b>МТС01</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции (Л)	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>4</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС07</b>	Брой кредити: <b>2</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Илия Илиев (ФТК), тел.: 965 2676, e-mail: [igiliev@tu-sofia.bg](mailto:igiliev@tu-sofia.bg)  
проф. д-р инж. Снежана Плешкова-Бекярска (ФТК), тел.:965 3300, e-mail: [snegpl@tu-sofia.bg](mailto:snegpl@tu-sofia.bg)  
проф. д-р инж. Владимир Пулков (ФТК), тел.:965 2256, e-mail [vkp@tu-sofia.bg](mailto:vkp@tu-sofia.bg)  
проф. д-р инж. Георги Любенов Илиев (ФТК), тел.:965 2256, e-mail [gli@tu-sofia.bg](mailto:gli@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Марин Неделчев (ФТК) - тел. 965 2678, e-mail [mnedelchev@tu-sofia.bg](mailto:mnedelchev@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Виктор Стойнов (ФТК), e-mail: [vstoynov@tu-sofia.bg](mailto:vstoynov@tu-sofia.bg)  
Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по “Мобилни и безжични комуникации” е студентите да изучат и да могат да прилагат подходите, методите и техническите средства за анализ, моделиране и синтез на мобилни и безжични телекомуникационни системи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучават се: математичните модели на стационарните безжични и мобилни канали с Гаусов шум с ограничена честотна лента, дисперсни федингови канали; шумоустойчивост и ефективност в стационарни и нестационарни федингови канали; принципи за формиране и приемане на радио сигнали в съвременните мобилни комуникационни системи, методите и алгоритмите за: реализация на различни методи за дискретна модулация и демодулация, синхронизация, адаптивна компенсация на междусимволна интерференция, разнесено предаване и приемане на информация и комбиниране на сигналите в ММО; математическите основи и методи за канално, линейно кодиране и засекретяване.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Математика (Теория на вероятностите), Сигнали и системи, Основи на предаване на информацията, Цифрова обработка на сигналите, Радиокомуникационна техника, Радио вълни и радио линии.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на мултимедийни средства, курсов проект с описание и защита. Използване на информационно-комуникационните платформи за отдалечено обучение.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Изпит. Курсовият проект се защитава устно.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Илиев И. Г, Записки на лекции по Безжични комуникации, 2. Digital Communications, Proakis J., MC GRAW HILL INDIA, 2018, 3. Randy L. Haupt, Wireless Communications Systems, Wiley-IEEE Press, 2019

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Мрежови архитектури и сигурност</b>	Код: <b>МТС02</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции (Л)	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>4</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС08</b>	Брой кредити: <b>2</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Камелия Николова (ФТК), тел. 965 2134, e-mail: [ksi@tu-sofia.bg](mailto:ksi@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Мария Ненова (ФТК), тел. 965 2662, e-mail: [mvn@tu-sofia.bg](mailto:mvn@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Кирил Късев (ФТК), тел. 965 2662, e-mail: [kmk@tu-sofia.bg](mailto:kmk@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Никол Христова (ФТК), тел. 965 2274, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации – за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да въведе студентите в общосистемни въпроси, касаещи архитектурни решения и методи за гарантиране на информационна сигурност в съвременни телекомуникационни мрежи. Курсът акцентира върху архитектурната рамка на мрежовата инфраструктура, базирана на софтуерно-дефинирани мрежи (SDN), виртуализация на мрежови функции (NFV), облачно-базирани решения и мрежово нарязване (Network Slicing).

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Интегриране на ключови компоненти на цялостната мрежова архитектура, с оглед адаптирането и към предоставяните услуги. Набляга се върху гъвкави решения (разпределени и централизирани центрове за данни) за управление на ресурсите и натоварването в опорна мрежа и мрежа за достъп. Въвеждат се нормативни и технически изисквания към информационната сигурност. Оценяват се видовете заплахи и атаки върху мрежова инфраструктура и предоставяни услуги. Извършва се въвеждане в утвърдени алгоритми, протоколи, методи и процедури за криптиране и интегритет на данни в съвременни телекомуникационни мрежи. Акцентира се върху криптоанализа.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по математика (вкл. теория на вероятностите, теория на числата), сигнали и системи, основи на мрежовите технологии, комуникационни мрежи, предаване на данни и компютърни комуникации, телетрафично инженерство.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове. Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми (екипно ориентиран подход). Курсов проект (в същия семестър) по проблеми, актуални за дисциплината.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Предварително предоставени слайдове за лекции и допълнителна литература. Подпомагане с материали в среда за електронно обучение. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсов проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Оценката от обучението се формира от две съставки: резултат от писмен изпит с коефициент на тежест 0,6 и оценка от самостоятелна работа на студента с коефициент на тежест 0,4. Оценка от защита на курсов проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. G. Blokdyk, Network Function Virtualization NFV, 2<sup>nd</sup> Ed., 5STARCOOKS Publisher, 2018; 2. P. Goransson, Ch. Black, T. Culver, Software Defined Networks: A Comprehensive Approach, 2nd Ed., Morgan Kaufmann Publisher, 2016; 3. Stallings W., Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 5/E, Prentice Hall, ISBN 0134444280, 2016. 4. [Ch. Brooks](#), [Ch. Grow](#), [Ph. Craig](#), [D. Short](#), Cyber Security Essentials, Sibex, ISBN: 9781119362395, 2018

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Мултимедийни технологии и приложения</b>	Код: <b>МТС03</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>4</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС09</b>	Брой кредити: <b>2</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

проф. д-р инж. Снежана Плешкова-Бекярска, (ФТК), тел. 965 3300, e-mail: [snegpl@tu-sofia.bg](mailto:snegpl@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Агата Манолова, (ФТК), тел. 965 2274, e-mail: [amanolova@tu-sofia.bg](mailto:amanolova@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Иво Драганов, (ФТК), тел. 965 2272, e-mail: [idraganov@tu-sofia.bg](mailto:idraganov@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Кирил Късев (ФТК), тел.:965 2662, e-mail: [kmk@tu-sofia.bg](mailto:kmk@tu-sofia.bg)

Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина за редовни студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е студентите да изучат и да могат да прилагат технически и програмни средства за кодиране и възпроизвеждане на мултимедийно съдържание, както и най-новите, базирани на Интернет, технологии и протоколи за предоставяне на мултимедийни услуги и приложения.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучават се технологии за представяне на мултимедийни данни, тяхната компресия и възпроизвеждане, както и интернет технологии за предоставяне на услуги за глас, видео, съобщения и данни, като се фокусира върху IP-базирана мултимедийна архитектура, протоколи и средства за създаване на услуги и приложения. Обхванати са основните протоколи за управление на мултимедийни сесии и за предаване на медийни потоци, както и протоколи за автентикация, оторизация и таксуване. Изучава се мрежовата IP-базираната мултимедийна подсистема (IMS), като се адресират конфигурацията и управляващите процедури.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, курсов проект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по основи на видео и аудио технологии, мултимедийни системи, комуникационни мрежи, телекомуникационни и интернет протоколи.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Електронни материали на електронен курс „Нови методи за компресия на аудио, изображения и видео за предаване в мобилни мрежи и Интернет“, „Протоколи и управление в мобилни мрежи“, Модул „Протоколи за мениджмънт на сесии в IMS” и Модул „Протокол за автентикация, оторизация и таксуване в IMS”.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** I. Vidal, I. Soto, A. Banchs, J. Garcia-Reinoso, I. Lozano, G. Camarillo. Multimedia Networking Technologies, Protocols, & Architectures, Artech House Publishers, 2019; А. Попова, *Аудио и видео технологии*, ТУ-София, 2012; Е. Пенчева, *Мултимедийни мрежи*, ТУ-София, 2017; V. Costello, *Multimedia Foundations: Core Concepts for Digital Design*, Routledge, 2016; G. Blokdyk. *IP Multimedia Subsystem A Complete Guide*, 5STARcooks, 2019; A. Elnashar, M. El-saidny. *Introduction to the IP Multimedia Subsystem (IMS)*, Wiley Telecom 2018; <http://mdl.tu-sofia.bg/moodle>.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Въведение в изкуствения интелект</b>	Код: <b>МТС04.1</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

проф. д-р инж. Снежана Плешкова-Бекярска (ФТК), тел.: 965 3300, e-mail: [snegpl@tu-sofia.bg](mailto:snegpl@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Никол Христова (ФТК), тел. 965 22 74, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по дисциплината “Въведение в изкуствения интелект” е да се формират за студентите магистри основни първоначални, но задълбочени и фундаментални познания в областта на основните методи, алгоритми и програмни приложения на изкуствения интелект.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** В лекционния материал на този курс се формират фундаментални знания за изкуствения интелект. Разглеждат се основните принципи на изкуствения интелект: въвеждане, интерпретация, анализ и обработка на данни, текстова, аудио и видео информация чрез методи и алгоритми за машинно и дълбоко обучение и класификация, създаване на програмни приложения в изкуствения интелект, изграждане на потребителски модели и приложения за прогнозиране и вземане на решения, взаимодействие на човека с компютри, роботи и др. В курсови работи разглежданите в лекциите принципи на изкуствения интелект се илюстрират чрез практически примери за приложението на изкуствения интелект в областта на комуникациите, аудио и визуалните технологии с прилагане на невронни мрежи с машинно и/или дълбоко обучение.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсова работа

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни математически познания за методи и алгоритми, елементарни познания за програмиране на Matlab, Visual Studio и Python, които да се развият при изучаването на ИИ.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има записки и се подготвя издаване на учебник. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка, защита на КР.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Russell St., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. (4th Edition). Pearson. 2020. 2. Marcus G., Davis E. Rebooting AI. Building Artificial Intelligence We Can Trust. United States by Pantheon Books, a division of Penguin Random House LLC, New York. 2019. 3. Mueller J.P., Massaron L. Artificial Intelligence For Dummies. John Wiley & Sons, Inc. 2018. 4. Eckroth J. Python Artificial Intelligence Projects for Beginners. Packt Publishing Ltd. 2018. 5. Rungta K. TensorFlow in 1 Day: Make your own Neural Network. Krishna Rungta. 2018.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Приложение на телекомуникационните технологии в медицината</b>	Код: <b>МТС04.2</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Веска Георгиева (ФТК), тел.: 965 3293, e-mail: [vesg@tu-sofia.bg](mailto:vesg@tu-sofia.bg)  
гл.ас. д-р инж. Юлиан Велчев (ФТК), тел.: 965 2660, e-mail: [julian\\_s\\_velchev@abv.bg](mailto:julian_s_velchev@abv.bg)  
гл. ас. д-р инж. Станьо Колев (ФТК), тел. 965 3145, e-mail: [skolev@tu-sofia.bg](mailto:skolev@tu-sofia.bg)  
Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е разглеждане и изучаване на иновативни концепции, методологии, структури и основни насоки в съвременните системи за телемедицина и телездравеопазване. След завършване на курса студентите ще познават различни диагностични и терапевтични процеси, които се основават на съвременните комуникационни и компютърни технологии, както и необходимостта от прилагането на иновативни технически решения в съвременната телемедицина.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Курсът се състои от 2 основни модула.

Модул 1 “Телемедицина” разглежда: основни понятия, структури и системи за телемедицина и телездравеопазване, създаване, обработка и съхраняване на медицински данни за електронно здравно досие (EHRs), съответните протоколи и стандарти, телерадиология и различните й приложения, както и мултицелеви системи за телемедицина.

Модул 2 “Компютърна диагностика и терапия” разглежда някои основни приложения на телекомуникационните технологии в компютърната диагностика, компютърно моделиране и визуализация при планиране на различни терапевтични процеси, приложение на лазерите в медицината.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по: цифрова обработка на сигнали и изображения, оптоелектроника, компютърни и комуникационни мрежи и системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове, курсова задача

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Shashi Gogia, Fundamental of Telemedicine and TeleHealth, ISBN: 978-0-12-814309-4, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2020; 2. Jude H., Balas V., Telemedicine Technologies: Big Data, Deep Learning, Robotics, Mobile and Remote Applications for Global Healthcare, ISBN: 978-0-12-816948-3, Elsevier, 2019; 3. Rudian Su, Han Liu, Medical Imaging and Computer-Aided Diagnosis, ISBN 978-981-15-5199-4, Springer, 2020; 4. Keyvan Nouri, Lasers in Dermatology and Medicine: Dental and Medical Applications, ISBN 9783319762203, Springer, 2018.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Микровълнови планарни технологии</b>	Код: <b>МТС04.3</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Марин Веселинов Неделчев ФТК, тел.: 965 2686, e-mail: mnedelchev@tu-sofia.bg  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно - избираема дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Курсът по „Микровълнови планарни технологии“ създава предпоставки за задълбочаване на знанията на студентите в областта на планарните микровълнови пасивни и активни устройства и тяхното вграждане в интегрално изпълнение.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** В дисциплината се разглеждат основните видове планарни предавателни линии; Матрични описания на микровълнови вериги за компютърно моделиране; Методите и устройствата за съгласуване на импеданси; Пасивни микровълнови устройства-делители на мощност, насочени отклонители, хибридни съединения, филтри, периодични структури в микровълнови интегрални схеми; Модели на съвременни активни твърдотелни елементи; Микровълнови транзисторни усилватели; Микровълнови транзисторни генератори; Микровълнови детектори и смесители; Микровълнови управляващи устройства-превключватели, атенюатори, фазорегулатори.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Микровълнови елементи и устройства, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Радиовълни и радиолинии, Радиокомуникационна техника

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсова работа

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ** Текуща оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български език

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Giovanni Ghione, Marco Pirola, Microwave Electronics, Cambridge university press, 2018; 2. Andrei Grebennikov , RF and Microwave Power Amplifier Design, McGraw-Hill Education, 2015; 3. Sorin Voinigescu, High-Frequency Integrated Circuits, Cambridge university press, 2015; 4. Hong, Lancaster, Microstrip Filters for RF/Microwave Applications, John Wiley&Sons, 2012; 5. Mongia, Bahl, Bhartia, RF and Microwave Coupled-Line Circuits, Artech House, 2008; 6. Bahl, Lumped Elements for RF and Microwave Circuits, Artech House, 2003.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Цифрово радио и телевизионно разпръскване</b>	Код: <b>МТС04.4</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Олег Панагиев (ФТК), тел.: 965 2284, e-mail: [ctv@tu-sofia.bg](mailto:ctv@tu-sofia.bg)  
проф. д-р инж. Илия Илиев (ФТК), тел.: 965 2676, e-mail: [igiliev@tu-sofia.bg](mailto:igiliev@tu-sofia.bg)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да могат да използват и прилагат принципите, методите и техническите средства за изграждане и проектиране на цифрови системи и мрежи за радио- и телевизионно разпръскване.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината разглежда видовете системи и мрежи за цифрово радио и телевизионно разпръскване и услугите, които те предоставят; източниците на шумове, смущения и изкривявания в наземния, спътниковия и кабелния канал за връзка и методите за тяхното ограничаване; принципи на изграждане и методите за формиране на сигналите в DVB, DRM, DAB, DTMB, ISDB-T, DSNG и ATSC системи и мрежи; архитектури, стандарти и методи за проектиране на разглежданите системи.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Радиокомуникационна техника, Цифрова обработка на сигналите, Антени и преносни линии, Обработка на изображение и звук, Безжични комуникации, Аудио и видеотехнологии.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на мултимедийни средства, курсова работа с описание и защита. Използване на информационно-комуникационните платформи за отдалечено обучение.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текущ контрол.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Fischer W., Digital Video and Audio Broadcasting Technology, Springer; 4 edition, 2020; 2. Harte, L., Introduction to Cable Television, 3rd ed., Althos, 2017; 3. Laflin, N., L. Cornell, DRM Introduction and Implementation Guide, DRM Consortium, 2019; 4. Owens, J. Television Sports Production, Focal Press, 2016; 5. Higgins, J., Introduction to SNG and ENG Microwave, Taylor & Francis Group, 2016.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Архитектури и протоколи за мрежови комуникации с повишена сигурност</b>	Код: <b>МТС04.5</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Мария Ненова (ФТК), тел.: 965 2134, e-mail: [mvn@tu-sofia.bg](mailto:mvn@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Венцислав Трифонов (ФТК), тел. 965 2134, e-mail: [vgt@tu-sofia.bg](mailto:vgt@tu-sofia.bg)  
Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема дисциплина за редовни студенти по специалност “Телекомуникации” за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по “Архитектури и протоколи за мрежови комуникации с повишена сигурност” е студентите да изучат основните методи, принципи и протоколи за изграждане на сигурни комуникационни системи. Да могат да проектират сигурни архитектури и анализират нивото на защита.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** По време на курса се изучават основните елементи на сигурността, криптографски методи за защита на данни в компютърни комуникационни мрежи, стандартизирани криптографски алгоритми, квантова криптография, Протокол IPSec (Принцип на работа. Метод за автентификация на пакетите.) Принципите на работа на протоколи SSL и TLS. Протокол RADIUS – конфигуриране, методи за автентификация, оторизация и контрол на ресурсите. KERBEROS – архитектура, методи за автентификация на клиента и сървъра. Принципи за постигане на сигурност. Примерен модел на мрежа защитена с Kerberos. PGP. Архитектура. Метод за изграждане на цифровия подпис. Структура на сертификата. Използвани алгоритми за криптиране. Виртуални частни мрежи - видове архитектури, open VPN. Изучват се особеностите при инсталирането на различни операционни системи. Конфигуриране на VPN сървър. Методи за автентификация.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по операционни системи, основи на мрежовите технологии, комуникационни мрежи, предаване на данни и компютърни комуникации.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове (предварително предоставени на студентите), подпомогнати от електронни материали. Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми (екипно ориентиран подход). Курсова работа (в същия семестър) по проблеми, актуални за дисциплината.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Обучението се контролира чрез оценка, която се формира от две съставки: резултат от писмен изпит с коефициент на тежест 0,6 и оценка от самостоятелна работа на студента с коефициент на тежест 0,4.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. [Ch. Brooks, Ch. Grow, Ph. Craig, D. Short](#), Cyber Security Essentials, Sibex, 2018. 2. C. Dotson, Practical Cloud Security: A Guide for Secure Design and Deployment 1st Edition, O'Reilly Media, 2019. 3. Pascal Ackerman, Industrial Cybersecurity: Efficiently secure critical infrastructure systems, Packt Publishing, 2017. 4. Stallings W., Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 5/E, Prentice Hall, 2016. 5. Elbirt A., Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C 20th Edition, Publisher: Wiley; 20 edition, 2015. 6. Jacob G. Oakley, Waging Cyber War: Technical Challenges and Operational Constraints, Apress, 2019.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Хетерогенни мрежи</b>	Код: <b>МТС04.6</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа; КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Владимир Пулков (ФТК), тел.: 965 22 56, e-mail: [vkp@tu-sofia.bg](mailto:vkp@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Павлина Колева (ФТК), тел.: 965 21 34, e-mail: [p\\_koleva@tu-sofia.bg](mailto:p_koleva@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Виктор Стойнов (ФТК), e-mail: [vstoynov@tu-sofia.bg](mailto:vstoynov@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Дисциплината предоставя фундаментални познания за движещите сили за възникване, характеристиките, принципите и технологиите на изграждане на хетерогенните мрежи (HetNets), както и за сложните взаимодействия и подходите за решаване на предизвикателствата и проблемите при взаимна работа на различни по характер възли за достъп и устройства в тези мрежи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Като въведение в дисциплината, студентите се запознават с причините за възникване, тенденциите в развитието и предизвикателствата при изграждане на хетерогенните мрежи. Основните теми, разглеждани в дисциплината, са свързани с различните видове и разнообразните характеристики на такива мрежи, изградени от различни видове точки за достъп: макро, микро, пико и фемто, и др., и при различни видове хетерогенни комуникационни архитектури, в т.ч. централизирани, разпределени, облачно базирани и др. Специфична тематика, която се разглежда в дисциплината, е свързана с: а) технологии при имплементиране, подходи и възможни архитектури при изграждането на хетерогенни мрежи; б) фактори, влияещи на работоспособността на хетерогенните мрежи при реализация на различни сценарии, в т.ч: смущения и методи за управление на интерференцията; управление на ресурси в хетерогенни мрежи; методи за повишаване на капацитета и оптимизация на покритието при хетерогенни сценарии; в) допълнителни мрежови функционалности на хетерогенните мрежи, и др.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по телекомуникационни мрежи и системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекциите се провеждат по класическия начин и с помощта на мултимедия. Курсовата работа е свързана с принципите на проектиране на тези мрежи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка, която се формира общо от оценките от две контролни работи по време на семестъра, като се взима предвид и разработената курсовата работа.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1). R. Q. Hu, Y. Qian, "Heterogeneous Cellular Networks", John Wiley & Sons Ltd, 2013. 2) J. Acharya, L. Gao, S. Gaur, "Heterogeneous Networks in LTE-Advanced", John Wiley & Sons Ltd, 2014. 3) A. Th. Gamage, X. Sh. Shen, "Resource Management for Heterogeneous Wireless Networks", Springer Briefs in Electrical and Computer Engineering, 2018. 4) J. Li, M. Sheng, X. Wang, H. Sun, "Interference and Resource Management in Heterogeneous Wireless Networks", Artech House, 2018.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Автоматизирано проектиране в интернет</b>	Код: <b>МТС04.7</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Галя Илиева Маринова (ФТК), тел.: 965 3188, e-mail: gim@tu-sofia.bg  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно избираема дисциплина за студенти по специалност “Телекомуникации”, на Факултета „Телекомуникации” на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на дисциплината е да предостави знания и практически умения на студентите за работа с основните онлайн платформи и програми за автоматизирано проектиране на комуникационни схеми и устройства, за верификация и комплексно проектиране в комбинираната със стандартни симулатори, както и за създаване на онлайн програми и портали в помощ на автоматизираното проектиране в комуникациите

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Материалът в курса третира въпросите за онлайн платформи и програми за автоматизирано проектиране – WEBENCH DESIGN CENTER, AD Interactive Design Tools и др.; платформите с отворен код като OSSIE, облачни SPICE-базирани платформи: System Vision, TINA Cloud, EdisonCloud, ORCAD CAPTURE Cloud; програми за автоматизирано проектиране като LTSpice и др.; онлайн програми за проектиране на елементи, схеми и платки в комуникационните устройства; възможности за верификация със стандартни симулатори като Cadence ORCAD, Matlab, Labview, Vivado и др.; оценка на надеждността на онлайн програми; насоките за създаване на собствени онлайн програми, обучаващи материали, портали и форуми с използването на WIX, MOODLE и др.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Практикум по автоматизация на проектирането, Компютърно проектиране в комуникациите и Автоматизирано проектиране на цифрови комуникационни схеми с VHDL

### МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на мултимедийни материали, Wi Fi, Moodle. Консултации върху курсовите работи в компютърен клас с интернет връзка.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка в края на първия семестър.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Г. Маринова и др., Електронни материали за PSpice и други системи за автоматизирано проектиране в комуникациите, [http://www.pueron.org/pueron/E\\_CADSystems/E\\_CADSystems.htm](http://www.pueron.org/pueron/E_CADSystems/E_CADSystems.htm), 2016 2. Г. Маринова, П. Мирчева, Портал за онлайн калкулатори в помощ на телекомуникациите <http://mircheva.free.bg/> 3. Z. Tchobanova, G.Marinova, A. Nafkha, USRP-based implementations of various scenarios for Spectrum Sensing, Chapter 15, Book Series ‘Advances in Networks, Security and Communications: Reviews’, Vol. 1, IFSA Publishing, S.L., Editor Sergey Yurish, 2018, pp. 363-388, ISBN:978-84-697-8994-0; 4. G. Marinova, O. Chikov, B. Rodic, E-Content and Tool Selection in the Cloud-based Online-CADCOM Platform for Computer-Aided Design in Communications, CONTEL’2019, Graz, Austria, 3-5 July 2019, IEEE 2019, pp.1-4, ISBN 978-1-7281-2091-1

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Анализ на данни в телекомуникациите</b>	Код: <b>МТС05.1</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Иво Драганов, тел: 965 2274, e-mail: [ivodraganov@tu-sofia.bg](mailto:ivodraganov@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Николай Нешов, тел: 965 2274, e-mail: [nmeshov@tu-sofia.bg](mailto:nmeshov@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, професионално направление 5.3 “Комуникационна и компютърна техника” на Факултета по телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Студентите ще бъдат в състояние да: изградят основни знания и умения по агрегиране, преобразуване, групиране и анализ на данни, използвани в телекомуникационните системи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Въведение в анализа на данни. Необходими компоненти за извършване на анализ на данни. Основни видове инструменти. Етапи на реализиране на анализа на данни. Предварителна обработка. Моделиране, проверка и разпространение. Сравнение между CRISP-DM и SEMMA. Методи за анализ на данни, основани на използването на памет. Определяне на сходство и претеглено търсене на съвпадение. Минимизиране на разстояние. Използван софтуер. Асоциативни правила при формиране на знание. Балансен анализ. Примери върху малки множества от данни. Метод с отчитане. Размити множества при анализ на данни. Редна класификация. Демонстрационни модели и числени резултати. Тестване и реализация на изводи. Груби набори. Таблици за взимане на решения. Примерни приложения на грубите набори. Софтуерни продукти. Нелинейни класификатори. Първични и дуални форми. Процесно-базиран подход при класификация.

### **МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:**

Лекции, курсова работа.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Висша математика III, Програмиране и използване на компютри III, Основи на предаването на информация, Предаване на данни и компютърни комуникации.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текущ контрол чрез писмени тестове в средата и края на семестъра (2 x 50%) с 25 въпроса и посочване на един от 3 зададени отговора и 5 отворени въпроси/задачи без отговори. Защита на курсова работа.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Luengo, J., et al. Big Data Preprocessing: Enabling Smart Data. Springer Nature, 2020. 2. Moreira, J., A. C. P. de Leon Ferreira, and T. Horváth. A General Introduction to Data Analytics. Wiley, 2019. 3. Olson, D. L., G. Lauhoff, Descriptive Data Mining, Springer, 2019. 4. Shao, G., et al. Telecom Big Data based User Analysis and Application in Telecom Industry, Springer, Cham, 2017. 5. Hwang, K., and M. Chen. Big-Data Analytics for Cloud, IoT and Cognitive Computing. John Wiley & Sons, 2017.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Електромагнитна съвместимост и мониторинг на електромагнитни излъчвания</b>	Код: <b>МТС05.2</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Бончо Бонев (ФТК), тел.: 965 3279, e-mail: [bbonev@tu-sofia.bg](mailto:bbonev@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Климент Ангелов (ФТК), тел.: 965 3193, e-mail: [kna@tu-sofia.bg](mailto:kna@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно избираема дисциплина за редовни студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по телекомуникации за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е студентите да получат необходимите теоретични и приложни знания по въпросите на появата, разпространението и проникването на смущенията в различни комуникационни системи, както и умения да прилагат тези знания при решаване на практични задачи за проектиране и експлоатация на комуникационни устройства, системи и мрежи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Разглеждат се теоретичните постановки и приложните аспекти в областта на смущенията и електромагнитната съвместимост при комуникационните системи. Дисциплината обхваща следните теми: общи сведения, смущения и механизми за разпространение на смущенията, смущения от естествен и изкуствен характер, неосновни канали на излъчване на смущения от радиопредавателите, неосновни канали на приемане на смущенията в радиоприемниците, специфични начини на проникване на смущенията в комуникационните апаратури, устойчивост на устройствата и системите на смущения, методи за борба със смущенията в апаратурите, нормативна база, особености на електромагнитната съвместимост при различни комуникационни технологии.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Сигнали и системи, Безжични комуникации, Радиовълни и радиолинии, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Радиокомуникационна техника..

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции изнасяни с помощта на нагледни материали, макети и мултимедия. С много примери от практиката студентите се настройват за практическо приложение на изучаваните въпроси и се мотивират за усвояването на преподавания материал. В конспекта е отбелязана препоръчаната литература.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Weston D. A., “Electromagnetic Compatibility: Methods, Analysis, Circuits, and Measurement”, Third Edition, CRC Press Taylor & Francis Group, 2017, ISBN: 978-1-4822-9950-2, 2. Adamczyk B., “Foundation of Electromagnetic Compatibility”, John Wiley and Sons, 2017, 3. Ott, H. W., „Electromagnetic Compatibility Engineering”, John Wiley & Sons, 2009. 4. Wyatt, K., R. J. Rost, “EMC Pocket Guide: Key Facts, Equations and Data”, Scitech Publishing, 2013. 5. Grudzinski, E., H. Trzaska, “Electromagnetic Field Standards & Exposu”, Scitech Publishing, 2013.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Комуникации от пето поколение – 5G</b>	Код: <b>МТС05.3</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Илия Илиев (ФТК), тел.: 965 2676, e-mail: [igiliev@tu-sofia.bg](mailto:igiliev@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Георги Балабанов (ФТК), тел.: 965 3456, e-mail: [grb@tu-sofia.bg](mailto:grb@tu-sofia.bg)  
Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е студентите да придобият задълбочени знания за най-новата еволюция на комуникационните системи от пето поколение. След приключване на обучението, трябва да се познаят основните понятия и принципи на 5G технологиите, случаите на използване, мениджмънта на спектъра в 5G, мрежовата архитектурата от край до край, ключови понятия, свързани с виртуализация на мрежови функции, мрежово разрязване, софтуерно дефинирани мрежи и изчисления в края на мобилната мрежа, сигурност, принципите на оформяне на трафика и мениджмънта на ресурси.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основните теми включват: Архитектура на мрежата за радио достъп - 5G RAN; Особенности на физическия слой на 5G NR – New Radio; Критерии за проектиране и използване на RNU и MAC; Физически канали за данни и контролни канали в мрежата за радиодостъп; Физически контролни канали в мрежата за радиодостъп; Нови методи за MIMO в 5G; Процедури и функции за управление на радиоресурсите; Случаи на използване и тяхното влияние върху мобилната мрежа; 5G системна архитектура; Архитектура на транспортната мрежа; Сигурност; Мениджмънт и оркестрация на мрежата; Оформяне на трафика и мениджмънт на ресурси; Начален достъп, управление на радио връзката и мобилност; D2D и V2X комуникации.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Знания по мобилни комуникации, IP-базирани комуникационни мрежи и мобилни мрежи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции съпроводени е електронни материали. Самостоятелна подготовка. Изготвяне на курсова работа.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текущ контрол и оценяване на курсова работа.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** Patrick Marsch, Omer Bulakci, Olav Queseth, Mauro Boldi, 5G System Design. Architectural and Functional Considerations and Long-Term Research, Edited book, Willey, 2018; Jonathan Rodriguez, Fundamentals of 5G Mobile, Wiley, 2018; Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Skold. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology, 1st Edition, Academic Press, 2018; Martin Sauter. From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband, Wiley, 2017.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Интерактивни хибридни оптично-коаксиални системи</b>	Код: <b>МТС05.4</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Олег Панагиев (ФТК), тел: 965 2284, e-mail: [ctv@tu-sofia.bg](mailto:ctv@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Лудвиг Лубих (ФТК), тел.: 965 3153, e-mail: [lvl@tu-sofia.bg](mailto:lvl@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да придобият основни познания за новите технологии, използвани при изграждане на интерактивните хибридни оптично-коаксиални (ХОК/НФС) системи, архитектурите, методите за тяхното проектиране и критериите за избор на оптичните и електронните елементи в тях.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Тази дисциплина последователно запознава студентите с видовете интерактивни хибридни оптично-коаксиални системи: честотно планиране и методи за предаване на сигналите – електрически и оптични модуляции; редуциране на шумовете и изкривяванията вследствие на лазерното „ограничение“; архитектури на НФС мрежи при еднопосочно и двупосочно (интерактивно) пренасяне на сигналите; формиране на груповия сигнал в Главната станция; методи за подобряване на параметрите на правия и обратния канал; критерии за избор на елементите и модулите в преносните среди – оптични възли и усилватели, лазерни предаватели, оптични влакна, фотодиодни приемници, делители на мощност, насочени отклонители и др. Проектиране на интерактивни ХОК/НФС системи.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Радиокомуникационна техника, Видео- и аудиотехника, Предаване на данни и компютърни комуникации, Цифрова обработка на сигналите, Оптиелектроника и оптични комуникации.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на мултимедийни средства, курсова работа с описание и защита. Използване на информационно-комуникационните платформи за отдалечено обучение.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текущ контрол и защита на КР

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Tunmann, E., Hybrid Fiber-Optic Coaxial Networks: How to Design, Build, and Implement an Enterprise-Wide Broadband HFC Network, CRC Press; 1 ed. 2017; 2. Noll, K., Hybrid Fiber Coaxial Networks: Technology and Challenges in Deploying Multi-Gigabit Access Services, 2016; 3. Hybrid Fiber Coaxial Market by Technology, ResearchAndMarkets.com, 2019; 4. Sackinger, E., Broadband Circuits for Optical Fiber Communication, Koros Press, 2015; 5. Harris, S., The digital HFC - a path to 10G, Broadband Library SCTE/ ISBE, Lundwall Communications, Inc., 2020.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Телекомуникационни протоколи и Интернет комуникации</b>	Код: <b>МТС05.5</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. дтн инж. Ивайло Атанасов (ФТК), тел.: 965 2050, e-mail: [iaa@tu-sofia.bg](mailto:iaa@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Камелия Николова (ФТК), тел.: 965 2134, e-mail: [ksi@tu-sofia.bg](mailto:ksi@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по “Телекомуникации”, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на дисциплината е студентите да изучат базови и специфични телекомуникационни протоколи, използвани в съвременните IPv6 базирани мрежи и да разбират взаимодействието между тях. Студентите, приключили обучението си по дисциплината, трябва да познават основните принципи на работа на комуникационните протоколи и с придобитите знания да анализират новосъздадени такива.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучават се телекомуникационни протоколи и интернет технологии, използвани в съвременните (фиксиранни, мобилни и с ограничени изчислителни ресурси) IPv6 базирани мрежи. Основни теми: Структура на IPv6 протокол. Видове адресации. Съпътстващи протоколи: ICMPv6 и дефинираните в него подпротоколи (откриване на съседни – Neighbour Discovery, откриване на домашни мобилни агенти – Mobile Home Agent Discovery, управление на локален мултикаст трафик – Multicast Listener Discovery и др.). Специфични особености и изменения, които се налагат от IPv6 върху: маршрутизиращите протоколи (RIPng, OSPFv3, BGP-4, протоколи за управление на глобален мултикаст трафик – PIM и др.). Протоколи за поддържане на мобилност (Mobile IPv6). Основни телекомуникационни протоколи в IPv6 мрежи с ограничени изчислителни възможности (6LoWPAN, RPL, CoAP). Механизми и протоколи за преход и взаимодействие между възли с налични протоколи IPv4 и IPv6 – 6to4, ISATAP, TEREDO, TSP Tunnel broker.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове (предварително предоставени на студентите). Самостоятелна подготовка и възлагане на курсова работа за моделиране на поведението на изучените телекомуникационни протоколи.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по телекомуникационни мрежи с пакетна комуникация, предаване на данни и компютърни комуникации и информационни технологии в телекомуникациите.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Разработено електронно съдържание, както и писмени указания за самостоятелно разработване на курсовата работа.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Две текущи оценки в средата и края на семестъра (общо 70%), самостоятелна работа на студента (30%). Защита на курсова работа.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. R. Graziani, IPv6 Fundamentals: A Straightforward Approach to Understanding IPv6, 2nd Ed., Cisco Press; 2017; 2. J. Pyles, J. L. Carrell, Ed Tittel, Guide to TCP/IP: IPv6 and IPv4, 5th Ed., Cengage Learning, 2016; 3. John J. Amoss, D. Minoli, Handbook of IPv4 to IPv6 Transition: Methodologies for Institutional and Corporate Networks, 1st Ed., Auerbach Publications, 2019; 4. D. Minoli, J. Kouns, Security in an IPv6 Environment, 1st Ed., Auerbach Publications, 2016.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Теория на телетрафика</b>	Код: <b>МТС05.6</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Кирил Късев, тел.: 965 2150, e-mail: kmk@tu-sofia.bg  
доц. д-р инж. Георги Балабанов, тел.: 965 3456, e-mail: grb@tu-sofia.bg  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема инженерна дисциплина за студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” на ТУ-София за ОКС “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по “Теория на телетрафика” е да даде на студентите задълбочено познание за случайните процеси и за основните принципи на планиране и оценка на качеството на обслужване на телекомуникационните системи и мрежи. Студентите трябва да могат да оценяват и определят характеристиките на телетрафичните системи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Принципи на теорията на телетрафика. Математическо моделиране. Телетрафични процеси. Процес на раждане и умирање. Първа формула на Ерланг – изчисления и обобщения. Телетрафични системи с чакане: M/G/1 - формула на Полачек-Хинчин, M/D/1/k и M/D/n. Телетрафични системи с приоритети. Характеристики на трафика в ATM мрежи. Характеристики на трафика в IP мрежи. Имитационно моделиране на телетрафични системи. Трафично изследване на телеуслуги в хетерогенни мрежи. Аналитични модели на диалогов трафик от реч в безжични мрежи. Телетрафично проектиране на WiMax мрежа за достъп. Управление на трафика в клетъчни мрежи. Оптимизация и справедливо разпределяне на ресурсите в WiMax мрежи. Трафични проблеми при предоставяне на широколентови услуги - облачни, мобилни, интернет на нещата (IoT).

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по теория на вероятностите и статистика, телекомуникационни мрежи, комутационни системи, предаване на данни и компютърни комуникации. Висша математика IV част, Комутация в комуникационни мрежи, Предаване на данни и компютърни комуникации, Телетрафично инженерство.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове. Курсова работа.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Предварително предоставени слайдове за лекции и допълнителна литература. Подпомагане с материали в среда за електронно обучение. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсова работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Две текущи писмени контролни (до 75%), оценка на курсовата работа (25%), самостоятелна работа по желание (до 25%).

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Пономарев Д. *Теория телетрафика - учебное пособие*. СибГУ, 2017. 2. Митрев Р. *Анализ и проектиране на системи за масово обслужване*. Пропелер, С. 2017. 3. Iversen V. B. *Teletraffic Engineering and Network Planning*, ITU-D SG 2/16 & ITC, Revised 2015, [http://orbit.dtu.dk/Teletraffic\\_Iversen\\_2015.pdf](http://orbit.dtu.dk/Teletraffic_Iversen_2015.pdf). 4. Quality of service regulation manual, ITU, 2017. 5. Sztrik J. *Basic Queueing Theory*. GlobeEdit, 2016. <http://irh.inf.unideb.hu.pdf>. 6. Zukerman, M. *Introduction to Queueing Theory and Stochastic Teletraffic Theory*. Lecture Notes. The University of Melbourne. <http://www.ee.cityu.edu.hk/~zukerman/classnotes.pdf>.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Съвременни биометрични технологии</b>	Код: <b>МТС06.1</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Агата Манолова, тел: 965 2274, e-mail: [amanolova@tu-sofia.bg](mailto:amanolova@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Никол Христова, тел: 965 2274, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Николай Нешов, тел: 965 2274, e-mail: [nneshov@tu-sofia.bg](mailto:nneshov@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на дисциплината е да създаде запознае студентите с последните разработки, обхващащи нови открития в областите на представяне на биометрична информация, нейната обработка и разпознаване, проектиране на биометрични бази данни, моделиране и визуализация на биометрична информация. Студентът ще придобие способността да разбира структурата и функционалността на биометричните системи, най-добрите практики (като се взема предвид и личния живот на потребителите) относно внедряването в решения с общо предназначение и със специфична нужди към конкретните случаи на употреба.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Традиционните и нововъзникващи технологии за търсене на съпадение на пръстови отпечатьци, реконструкция на лица, анимация на емоции, синтез на ириса, разпознаване на глас, анализ на походка, подпис и поведение, биометрия на базата на електрокардиограми и методи за синтез ще бъдат изучавани в дисциплината. Ще се представят бази данни от биометрични данни, начини на подправяне на биометрична информация, подходи в криминалистиката за обработка на биометрия, поверителност и защита на биометрични данни, биометрични стандарти и др.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов Проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по компютърни системи, обработка на сигнали и изображения, компютърно зрение, математика.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има разработени материали и презентации. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовия проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка и защита на КР

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. R. Jiang, S. Al-maadeed, A. Bouridane, D. Crookes, A. Beghdadi, *Biometric Security and Privacy: Opportunities & Challenges in The Big Data Era*, Springer, 2016 ; ISBN 9783319473017; 2. D. Zhang, G. Lu, L. Zhang, *Advanced Biometrics*, Springer, 2017, ISBN 9783319615455; 3. B. Bhanu, A. Kumar, *Deep Learning for Biometrics*, 2017, Springer, ISBN 9783319616575; 4. G.R. Sinha, *Advances in Biometrics: Modern Methods and Implementation Strategies*, 2019, Springer Nature, ISBN 9783030304362; 5. T. Bourlai, P. Karampelas, V. Patel: *Securing Social Identity in Mobile Platforms: Technologies for Security, Privacy and Identity Management*, Springer, 2020, ISBN 9783030394899.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Антенни системи за безжични комуникации от ново поколение</b>	Код: <b>МТС06.2</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Петър Петков (ФТК), тел.: 965 2870, e-mail: [pjpetkov@tu-sofia.bg](mailto:pjpetkov@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Светлин Антонов (ФТК), e-mail: [svantonov@tu-sofia.bg](mailto:svantonov@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат знания и умения на студентите за приложенията и проектирането на антените, използвани в съвременните комуникационни, навигационни, радарни системи и устройства със специално предназначение.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Тази дисциплина запознава студентите с антенните системи използвани в 4 и 5G мобилни комуникации, радарни и сателитни приложения, LoRaWAN, WiFi, IoT и RFID. Разглеждат се методите за анализ и дизайн, математическото и компютърно моделиране. Представят се конструктивните особености и начините на приложение и експлоатация. Засегнато е използването на специализираните антени в радиоастрономията и медицината.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Предпоставка за изучаване на дисциплината са знанията получени от следните курсове изучени през бакалавърският курс: Физика, Математика, Химия, Радиовълни и радиолинии, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Микровълнови устройства.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции. Задачи за домашна работа.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Обучението по учебната дисциплина се контролира чрез оценка, която се формира от две съставки: резултат от писмен изпит с коефициент на тежест 0,6 , оценката от домашната работа с коефициент на тежест 0,4.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** Balanis, C., Antenna Theory: Analysis and Design, 4th Edition, 2016; Asplund, H., Advanced Antenna Systems for 5G Network Deployments, 2020; Mailloux, R., Phased Array Antenna Handbook 2017

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Съвременни архитектури за безжични комуникации</b>	Код: <b>МТС06.3</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Марин Неделчев (ФТК), тел.: 965 2686, e-mail: mnedelchev@tu-sofia.bg

гл. ас. д-р инж. Лудвиг Лубих (ФТК), тел.: 965 3153, e-mail: lvl@tu-sofia.bg

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно - избираема дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по дисциплината е да се разгледат предизвикателствата на проектирането на високоскоростни безжични комуникационни устройства от гледната точка на системен архитект. Представят се решения за системно проектиране на както на изцяло цифрови алгоритми-архитектури, така и на алгоритми-архитектури със смесени сигнали. Студентите приключили успешно обучението си е необходимо да могат да използват ефективно в инженеринговия процес мащабируеми архитектурни концепции, които да могат да проектират и верифицират в практиката.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** В тази дисциплина се разширяват и задълбочават знанията на студентите в областта на съвременните архитектури на високоскоростни устройства в безжичните комуникации. Те се разглеждат от гледната точка на системен архитект в светлината на цифровите комуникационни системи. Разглеждат се съвременните архитектури и наложените ограничения в проектирането от гледна точка на системни шумове и смущения, ограничена честотна лента, нелинейности в елементите и устройствата. Отчита се влиянието на фазовите шумове, нелинейните ефекти върху вектора на грешката. Обръща се специално внимание на архитектурното проектиране на високоскоростни цифрови приемници и предаватели. Това са проблемите с малощумящи усилватели, смесители, мощни усилватели.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Радиокомуникационна техника, Мобилни комуникации,

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсова работа

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка в края на семестъра включващ въпроси от лекционния материал.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Baudin, Pierre, Wireless transceiver architecture: bridging RF and digital communications, John Wiley and Sons, 2015.
2. Gu, Qizheng, RF system design of transceivers for wireless communications, Springer, 2005
3. Mohamed K. Nezami, RF Architectures and Digital Signal Processing Aspects of Digital Wireless Transceivers, 2003
4. Ariel Luzzatto, Gadi Shirazi, Wireless Transceiver Design\_ Mastering the Design of Modern Wireless Equipment and Systems, John Wiley and Sons, 2016.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Безжичен достъп в мрежи с ограничени ресурси</b>	Код: <b>МТС06.4</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Георги Илиев (ФТК), тел.: 965 3029, e-mail: [gli@tu-sofia.bg](mailto:gli@tu-sofia.bg).  
гл. ас. д-р инж. Виктор Стойнов (ФТК), тел.: 965 3253, e-mail: [vstoynov@tu-sofia.bg](mailto:vstoynov@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Димитрия Михайлова (ФТК), тел. 965 3253, e-mail: [dam@tu-sofia.bg](mailto:dam@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

### ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението е да се дадат фундаментални знания на студентите за технологиите за достъп в мрежи с ограничени енергийни, спектрални и изчислителни ресурси, неортогонален множествен достъп, модерни техники за модулиране на сигналите, дизайн на формите на сигналите, методи за сигурност на физическо ниво и др.

### ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Тази дисциплина последователно запознава студентите с различни типове мрежи за достъп, характеризиращи се с ниска консумация на енергия и ограничени спектрални ресурси с различен обхват на покритие. Разглеждат се различни концепции за множествен достъп, базирани на неортогоналност между носещите ресурси – FBMC, UFMC, F-OFDM, модерни модулационни техники и защита на този тип мрежи чрез методи за сигурност на физическия слой с ниска изчислителна сложност. Дисциплината систематизира всички основни предизвикателства пред мрежите с ограничени ресурси, в т.ч. обезпечаване на сигурност и енергийна ефективност, и дава отлична теоретична и практическа подготовка на студентите по отношение на този тип мрежи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсова работа.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по математика, сигнали и системи, комуникационни мрежи и терминали и транспортни комуникационни мрежи.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** На студентите се предоставя литература в ел. вид. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка, защита на КР.

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. W. Lei, A.C.K. Soong, L. Jianghua, et al. 5G System Design. Springer International Publishing, 2020;
2. F. Luo, C. Zhang, Signal processing for 5G. Wiley/IEEE press, 2016;
3. Vaezi, Mojtaba, Zhiguo Ding, and H. Vincent Poor, eds. Multiple access techniques for 5G wireless networks and beyond. Berlin, Germany: Springer, 2019;
4. Zhou, Xiangyun, Lingyang Song, and Yan Zhang, eds. Physical layer security in wireless communications. Crc Press, 2016;
5. B. He, A. Liu, N. Yang, and V. K. N. Lau, “On the design of secure non-orthogonal multiple access systems,” IEEE J. Sel. Areas Commun., vol. 35, no. 10, pp. 2196–2206, Oct 2017.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Моделиране на телекомуникационни процеси и системи</b>	Код: <b>МТС06.5</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>4</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Ташко Николов (ФТК), тел: 965 3203, e-mail: [tan@tu-sofia.bg](mailto:tan@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е да създаде системен подход в мисленето на бъдещите магистри. Тя трябва да свърже теоретичния материал за моделиране и оптимизация с реални телекомуникационни процеси – маршрутизация в мрежите, управление на мрежи, борба с претоварванията и управление на опашките, всякакъв вид протоколи, проектиране на мрежи и др. Осъзнаването на проблема за декомпозиция на синтезираната или анализираната система – оптимум между опростяване и детайлизиране на разглеждането е също обект на този курс. Създаване на способност за дефиниране на техническо задание, ръководене на проекти.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Моделирането е част от изследванията за увеличаване на ефективността и служи за подготовка на планиранията в рамките на процесите за вземане на решения. Моделирането е типичен метод на приложната математика и информатика, защото се използват математически и програмни апарати в различни приложни области. Основният аспект на курса е моделирането на специфичните процеси в телекомуникациите, както и на използвания за целта математически апарат. Изучаваните в дисциплината методи за моделиране са: мрежи на Петри, Марковско моделиране, ER моделиране, теория на графите, UML. Наред с изучаването на принципите за аналитично моделиране и софтуерните програми за моделиране се предлагат многобройни примери от реални телекомуникационни системи и процеси. Методите за оптимизация, които намират място в дисциплината са градиентни методи за търсене на екстремум и методи за екстремална оптимизация.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсова работа

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по компютърни системи, телекомуникационни или компютърни мрежи, математика и в частност теория на вероятностите.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има написан учебник. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка и защита на КР

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Николов, Т., Ал. Ценов, *Моделиране на телекомуникационни процеси и системи*, ЕКС-Либрис ПК, София, 2007; 2. Николов Т., З. Николова, *Ръководство по моделиране на телекомуникационни процеси и системи*, Екс-Либрис П.К., София, 2007г.; 3. Wolfgang Reisig, *Understanding Petri Nets*, 2013, Springer, 4. Martina Seidl, Marion Scholz, Christian Huemer, Gerti Kappel, *UML @ Classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling*, 2015, Springer; 5. Steven Taylor, *Markov Models: An Introduction to Markov Models*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Основи на Телекомуникационното инженерство I част</b>	Код: <b>МТС10</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции (Л)	Семестриален хорариум: Л – (45 часа)	Брой кредити: <b>(3)</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

проф. д-р инж. Георги Илиев (ФТК), тел.: 965 3029, e-mail: gli@tu-sofia.bg  
проф. д-р инж. Веска Георгиева (ФТК), тел.: 965 3293, e-mail: vesg@tu-sofia.bg  
доц. д-р инж. Бончо Бонев (ФТК), тел.: 965 3279, e-mail: bbonev@tu-sofia.bg  
доц. д-р инж. Кирил Късев (ФТК), тел. 965 2662, e-mail: kmk@tu-sofia.bg  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Факултативно изучавана учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации – за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да въведе студентите в общосистемни въпроси и да се предадат в систематизиран вид знания, касаещи основните технологии за изграждане на комуникационни системи и мрежи, типовете мрежи и специфичните за тях услуги, стандарти, комутация и управление, методи за предаване, достъп, сигнализация. Да добият основни познания по теория на информацията, спектралния анализ, случайните сигнали и шумове, филтрация на сигналите, нелинейните процеси и системи, компресиране и оценка на грешки, както и по приложните аспекти на цифровата обработка на сигналите. Да представи основни знания за явления при разпространението на електромагнитните вълни и теоретичните методи за анализ на преносните линии и антенните устройства.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Интегриране на ключови теми свързани с цифровата обработка на сигнали, линейна и нелинейна филтрация, кодиране и компресия на сигналите; Комуникационни мрежи и тяхното изграждане, процеси, свързани с мениджмънта и планирането на комуникационни мрежи; Основни зависимости при разпространение на радиовълните по реални трасета. Екраниращи препятствия. Влияние на йоносферата върху разпространението на електромагнитните вълни. Влияние на тропосферата върху разпространението на електромагнитните вълни, теория на антенните системи, електрически параметри на антените.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по математика (вкл. теория на вероятностите, теория на числата), физика и теоретични основи на електротехниката..

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Предварително предоставени слайдове за лекции и допълнителна литература. Подпомагане с материали в среда за електронно обучение.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Оценката от обучението се формира с текуща оценка с контролно след края на всеки модул, съставляващо 1/3 от крайната оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Kani, A Nagor. Signals and systems, McGraw-Hill Education, 2018; 2. Lizhe Tan, Jean Jiang. Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications. 3rd Ed., Academic Press, 2018; 3. Coleman, C. J. “Analysis and Modeling of Radio wave propagation”, Cambridge University Press, 2017; 4. Orfanidis S. J., “Electromagnetic Waves and Antennas”, Rutgers University, 2016; 5. J. Walrand, S. Parekh. Communication Networks: A Concise Introduction, Second Edition, Morgan & Claypool Publishers, 2018; 6. O. C. Ibe. Fundamentals of Data Communication Networks, John Wiley & Sons, 2018;

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплината: <b>Аудио и видео системи с изкуствен интелект</b>	Код: <b>МТС11.1</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>3</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Снежана Плешкова-Бекярска (ФТК), тел.: 965 3300, e-mail: [snegpl@tu-sofia.bg](mailto:snegpl@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Лиляна Дочева (ФТК), тел.: 965 3300, e-mail: [ldocheva@tu-sofia.bg](mailto:ldocheva@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Никол Христова (ФТК), тел. 965 2274, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема дисциплина за студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по “ Аудио и видео системи с изкуствен интелект” е да даде на студентите задълбочени познания за основните методи, алгоритми и апаратни средства на аудио и видео системите с изкуствен интелект.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Този курс съдържа основните методи, алгоритми, апаратни и програмни средства на аудио и видео системите с изкуствен интелект в следните основни теми: методи и алгоритми за изкуствен интелект в аудио визуалните системи за гласови комуникации; изкуствен интелект в музикалните и видео системи за откриване и идентификация на аудио и видео клипове; за изкуствен интелект в системите за разпознаване и идентификация на лица; за изкуствен интелект в системите за разпознаване на звукови и визуални емоции; апаратни средства в аудио визуалните системи с изкуствен интелект на базата на паралелни процесорни системи (GPU); програмни езици и системи (Python, CUDA и др.) в аудио визуалните системи с изкуствен интелект; приложни примери в областта на аудио визуалните системи с изкуствен интелект.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и индивидуални задачи под ръководството и проверявани от преподавателя.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по съществуващите и широко разпространени методи, алгоритми и апаратни средства на аудио и видео системите.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има записки и се подготвя издаване на учебник. На студентите се предоставя и допълнителна литература.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЗАПИСВАНЕ ЗА ИЗПИТ:** Не е необходимо предварително записване.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. K. Sennaar. Musical Artificial Intelligence. Applications of AI for Audio, 2020, <https://emerj.com/>; 2. B. Caramiaux . AI in the media and creative industries. New European Media. Version 1, April 2019; 3. Artificial intelligence applied to enterprise communications. Alcatel, 2018. 4. NVIDIA Deep Learning Interference Platform Performance Study/Technical Overview, 2020; <https://www.nvidia.com/>; 5. Artificial intelligence systems for programme production and exchange BT Series Broadcasting service (television). Rep. ITU-R BT.2447-0, 2019. 6. Audio/Video Instructional Materials for Python. <https://www.python.org/doc/av/>; <https://pypi.org/project/audio/>

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Обработка на многомерни сигнали</b>	Код: <b>МТС11.2</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>3</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Румен Миронов (ФТК), тел.: 965 2274, e-mail: [rmironov@tu-sofia.bg](mailto:rmironov@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно избираема дисциплина за студентите от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е да се дадат познания на студентите за многостранна реализация не само в сфери, свързани със съвременните телекомуникации, но и в много други области, занимаващи се с разработката, изследването и поддръжката на устройства и системи, работещи с многомерни сигнали – като медицина, транспорт, охранителна дейност, селско стопанство и др.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** По време на обучението студентите ще се запознаят както с теоретичните аспекти на получаването и представянето на многомерните сигнали в цифрова форма, методите за многомерната линейна и нелинейна филтрация, адаптивната и паралелната обработка, многомерните преобразувания, възстановяването, реконструкцията, компресирането и архивирането на многоизмерните данни, така също и с практическите аспекти на устройствата за цифрова многомерна обработка, с оглед на приложението им в съвременните телекомуникационни системи. В края на курса студентите ще могат да се запознаят и с основните математически концепции, свързани с представянето на многомерните сигнали във вид на тензори и съответните методи за техния анализ и обработка и приложението им в различни предметни области. Също така ще бъдат в състояние самостоятелно да боравят със специализираната литература и да изучават новите принципи и устройства за обработка на сигналите, които ще се променят непрекъснато в областта на телекомуникациите.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции. Курсова работа.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Висша математика, Цифрова обработка на сигналите, Мултимедийни технологии и приложения.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Мултимедийни средства за презентация, демонстрация на многомерни обработки, свързани с тематиката на курса. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка, която се формира от две контролни по време на семестъра с коефициент на тежест 0.5 и защита на курсова работа.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Nirmal K. Bose. Applied Multidimensional Systems Theory. Springer International Publishing. 2017; 2. Eric Rogers, Ed., Multidimensional Systems and Signal Processing, Science + Business Media, Vol. 31, 2020; 3. Eric Dubois, Multidimensional Signal and Color Image Processing Using Lattices, John Wiley & Sons, 2019; 4. Jose Maria Giron-Sierra. Digital Signal Processing with Matlab Examples. Vol.1, 2, 3, Springer International Publishing. 2017.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Оптични физични системи</b>	Код: МТС11.3	Семестър: 4
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: 3

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Петър Петков (ФТК), тел.: 965 2870, e-mail: [pjpetkov@tu-sofia.bg](mailto:pjpetkov@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат фундаментални знания на студентите за използване на физичната оптиката като инструмент за изследователска и практическа работа, приложението на различни физични оптически системи в ежедневието, инфраструктурата и производството.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Тази дисциплина последователно запознава студентите с основите на физични оптичните системи, геометрична оптика, източници, сензори, световодни системи и други. Да се разберат принципите на работа и придобият проектантски умения за различни оптични системи – телескопи, микроскопи, обективи, колиматори, снайпери, скенери, системна интеграция (съгласуване) на сензора с оптиката, осветление на HEAD-UP дисплей, 3D системи, холографски изображения.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Предпоставка за изучаване на дисциплината са знанията получени от следните курсове изучени през бакалавърският курс: Физика, Математика, Химия, Радиовълни и радиолинии, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Оптиелектроника и оптични комуникации.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции. Семинарни упражнения, Лабораторни упражнения.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Обучението по учебната дисциплина се контролира чрез оценка, която се формира от две съставки: резултат от писмен изпит с коефициент на тежест 0,6 , оценката от домашната работа с коефициент на тежест 0,4

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Onuchukwu, Chika & A, Ezenwa., FUNDAMENTALS OF GEOMETRIC AND PHYSICAL OPTICS FOR UNDERGRADUATES, 2015.
2. Kipnis, Nahum, Physical Optics, 1994.
3. Giusfredi, Giovanni., Physical Optics: Concepts, Optical Elements, and Techniques, Springer 2019
4. Concepts, Optical Elements, and Techniques.
5. Leno S. Pedrotti, Basic Geometrical Optics, FUNDAMENTALS OF PHOTONICS, 1991.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Адаптивни и интелигентни безжични сензорни мрежи</b>	Код: <b>МТС11.4</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова Работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>3</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Росен Милетиев (ФТК), тел.: 965 2082, e-mail: [miletiev@tu-sofia.bg](mailto:miletiev@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Иво Дочев (ФТК), тел. 965 2146, e-mail: [idochev@tu-sofia.bg](mailto:idochev@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат задълбочени познания на студентите относно изграждането на безжични сензорни мрежи (WSN), методите за предаване на данни, проектирането на приложни WSN и използването на симулационни инструменти при тяхното внедряване с прилагане на интелигентни и адаптивни възможности за подобряване на тяхната функционалност и сигурност.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Тази дисциплина последователно запознава студентите с безжичните сензорни мрежи (WSN) като дефиниции, концепции, топологиите и мрежовата архитектура, приложения, компоненти и времева синхронизация, стандартите, комуникационните протоколи, методите за контрол, оптимизация, управление на съхранението и консумацията на енергия и обработка на сигналите, аспектите на сигурността при предаване на данните за практическо проектиране и планиране на такива мрежи. Разглеждат се въпроси, свързани с адаптирането на тези мрежи към променящата се среда или условия за постигане на интелигентно поведение.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и курсова работа

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по: Радиовълни и радиолинии, Основи на предаване на информация, Радиокомуникации.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** На студентите се предоставя литература за подготовка. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Обучението по учебната дисциплина се контролира чрез текуща оценка и курсова работа.

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. De, D., Mukherjee, A., Kumar Das, S., Dey, N. - Nature Inspired Computing for Wireless Sensor Networks, Springer, 2020
2. Pradeep Kumar Singh, Bharat K. Bhargava, Marcin Paprzycki, Narotta, hand Kaushal, Wei-Chiang Hong - Handbook of Wireless Sensor Networks: Issues and Challenges in Current Scenario's, Advances in Intelligent Systems and Computing book series, 2020
3. Fahmy, Hossam Mahmoud Ahmad - Wireless Sensor Networks - Energy Harvesting and Management for Research and Industry, Springer, 2020
4. Ray, Niranjana K., Turuk, Ashok Kumar - Handbook of Research on Advanced Wireless Sensor Network Applications, Protocols, and Architectures, 2016
5. Fahmy, Hossam Mahmoud Ahmad - Wireless Sensor Networks - Concepts, Applications, Experimentation and Analysis, Springer, 2016

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Медицинска информатика</b>	Код: <b>МТС11.5</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции, курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа, КР	Брой кредити: <b>3</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Веска Георгиева (ФТК), тел.: 965 3293, e-mail: [vesg@tu-sofia.bg](mailto:vesg@tu-sofia.bg)  
гл.ас. д-р инж. Юлиан Велчев (ФТК), тел.: 965 2660, e-mail: [julian\\_s\\_velchev@abv.bg](mailto:julian_s_velchev@abv.bg)  
гл. ас. д-р инж. Любомир Ласков (ФТК), тел. 965 3998, e-mail: [laskov@tu-sofia.bg](mailto:laskov@tu-sofia.bg)  
Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е разглеждане и изучаване на основните методи за получаване, съхранение, предаване и използване на различни видове биомедицински данни, както и основните стандарти за съхранение и обмен на биомедицинска информация. След завършване на курса студентите ще познават различни видове биомедицински процеси и системи; ще познават критериите да оценят възможностите за различни софтуерни решения в областта на медицинската информатика.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Курсът включва основни концепции за медицинската информатика и биомедицинските данни. Изучават се получаването и основните методи за цифрова обработка на едномерни биомедицински сигнали, както и на различни видове медицински изображения, тяхното съхранение и предаване. Ще бъдат разгледани стандартите за съхранение и обмен на медицинска информация, вероятностни методи за автоматизирано вземане на решения в областта на медицинската информатика, системи за мониторинг на пациенти, както и съвременни тенденции в развитието на медицинската информатика.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по: цифрова обработка на сигнали и изображения; аудио и видео технологии; компютърни и комуникационни мрежи и системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове, курсова задача

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Nelson R., Stagers N., Health Informatics: An Interprofessional Approach (2nd ed.), Imprint: Mosby, eBook ISBN: 9780323402279, 2017; 2. Sheikh A., Bates D., Wright A., Cresswell K., Key Advances in Clinical Informatics (1st ed.), Transforming Health Care through Health Information Technology, Imprint: Academic Press, eBook ISBN: 9780128095256, 2017; 3. Robert E. Hoyt and William R. Hersh, Health Informatics: Practical Guide (7th ed.), Publisher:Lulu.com, ISBN:9781387827503, 2018; 4. Rudian Su, Han Liu, Medical Imaging and Computer-Aided Diagnosis, Springer, ISBN 978-981-15-5199-4, 2020.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Иновации и предприемачество в телекомуникациите</b>	Код: <b>МТС11.6</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л – 45 часа, КР	Брой кредити: <b>3</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Георги Балабанов (ФТК), тел. 965 3456, e-mail: grb@tu-sofia.bg  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации”, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Дисциплината има за цел да подпомогне студентите да развият умения в областта на иновациите, технологичното предприемачество, предприемаческото мислене и поведение.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината представя анализ и моделиране на процеса по разработване на иновативни продукти и услуги в областта на телекомуникациите. Представят се основните стъпки при стартиране на бизнес базиран на иновативен продукт или услуга. Въвеждат се някои от основните концепции, рамки и теории на технологичните промени и еволюция на иновативен продукт - жизнен цикъл на продукт; технологични зависимости и мрежови ефекти; анализ на доминиращи дизайни. Представят се базови методи и модели за анализ и оценка на потенциала на бизнес идеята и базови методи и подходи за създаване на иновативни бизнес модели. Въвежда се набор от инструменти, методологии и подходи за развитие на иновативни продукти. Анализират се иновационни стратегии, връзката им със стратегията на компанията и разработването на ключови измерители за представяне на иновационния процес.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове (предварително предоставени на студентите). Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми (екипно ориентиран подход). Курсова работа по проблеми, актуални за дисциплината.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по комуникационни мрежи и информационни технологии.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** На студентите се предоставя допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка от две контролни работи, състоящи се от тест с отворени въпроси и задачи.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Benoit Godin, Models of Innovation: The History of an Idea (Inside Technology), The MIT Press, 2017; 2. Richard A. Gershon, Digital Media and Innovation: Management and Design Strategies in Communication, SAGE Publications, Inc., 2017. 3. Benoit Godin. The Idea of Technological Innovation: A Brief Alternative History. Edward Elgar Pub; Brief edition, 2020. 4. Peter F. Drucker, Innovation and Entrepreneurship, Harper Business; R,2016

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Потребителски ориентирани мрежи за достъп</b>	Код: <b>МТС11.7</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции, Курсова работа	Семестриален хорариум: Л - 45 часа; КР	Брой кредити: <b>3</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Владимир Пулков (ФТК), тел.: 965 2256, e-mail: [vkp@tu-sofia.bg](mailto:vkp@tu-sofia.bg)  
доц. д-р инж. Павлина Колева (ФТК), тел.: 965 2134, e-mail: [p\\_koleva@tu-sofia.bg](mailto:p_koleva@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Специфична особеност на бъдещите Мрежи за достъп (МД) ще е наличието на голям брой и различни по вид точки за достъп и потребители (хора и устройства), с висока динамика и разнообразие по отношение на мобилност и услуги. На всички тези потребители, статични или мобилни, ще бъдат предоставяни исканите услуги от всяко място и по всяко време. За реализацията на такива МД се въвежда на концепцията на т.н. безклетъчни мрежи, които са потребителски ориентирани, т.е. в тях услугите се персонализират, на основа на характера и поведението на потребителите. Основната цел е студентите да получат задълбочени знания, свързани с този тип потребителски ориентирани мрежи за достъп.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** В дисциплината се разглеждат начините за имплементиране в МД на потребителски ориентирани безклетъчни характеристики и функционалности, такива като: гъвкави схеми за асоцииране на мобилни потребители; подходи за групово свързване и кооперативна работа на потребители и точки за достъп; иновативни подходи за споделяне и управление на ресурси; усъвършенствани методи за предаване; реализация на автономни функционалности, чрез събиране и анализ на данни от физическата среда и работоспособността на МД, заедно с прилагане на методите на изкуствен интелект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Коммуникационни мрежи и Мобилни и безжични комуникации.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекциите се провеждат по класическия начин и с мултимедия. Курсовият проект е ориентиран към начини за имплементиране на характеристики и функционалности на потребителски ориентирани мрежи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка, която се формира общо от оценките от две контролни работи по време на семестъра.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. A. Aldini, A. Bogliolo, "User-Centric Networking: Future Perspectives", Lecture Notes in Social Networks, Springer, 2014, ISBN: 978-3-319-05218-2.T.
2. Han, et al. "5G Converged Cell-Less Communications in Smart Cities", IEEE Communications Magazine, vol. 55, no. 3, March 2017, pp. 44-50.
3. S. Chen, et al., "User-Centric Ultra-Dense Networks for 5G", Springer Briefs in Electrical and Computer Engineering, 2018, ISBN: 978-3-319-61201-0.
4. P. Koleva, V. Poulkov, "Heuristic Access Points Grouping for Mobility Driven User-Centric Ultra Dense Networks", Springer, Wireless Personal Comm., 2020, DOI: 10.1007/s11277-020-07234-0.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Технологии за виртуална и разширена реалност</b>	Код: <b>МТС12.1</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС15</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Агата Манолова, тел: 965 2274, e-mail: [amanolova@tu-sofia.bg](mailto:amanolova@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Никол Христова, тел: 965 2274, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Николай Нешов, тел: 965 2274, e-mail: [nneshov@tu-sofia.bg](mailto:nneshov@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на дисциплината е да установи и развие широко и всеобхватно разбиране за тази бързо развиваща се и търговски жизнеспособна област като подготви студентите за участие в разработката и производството на силно интегративни потапящи приложения, потапящи социални платформи, водещи разработки в медицината, индустрията, телекомуникациите и приложението на разширена, смесена и виртуална реалност във всекидневния живот. Студентите ще придобият знания за дизайн на приложения в разширена, смесена и виртуална реалност чрез практическо разработване на курсови работи и базирани на практиката изследвания.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Този курс обхваща техническата и експериментална основа за проектиране, необходима за внедряване на потапящи среди в настоящи и бъдещи платформи за виртуална, разширена и смесена реалност. Учебната програма обхваща широк спектър от литература и практика, като се започне от оригиналните концепции за интерфейс човек - машина, следвайки развитието на всички поддържащи технологии, включително визуални дисплеи за VR, AR и MR, проследяване на движение, интерактивна 3D графика, мултимодална сензорна интеграция, потапящо аудио и др. потребителски интерфейси, IoT, дизайн на игри. Темите са: Въведение във добавена и виртуалната реалност, устройствата за изход / вход, API за виртуална реалност, техники за 3D взаимодействие, моделиране и симулация, експериментален дизайн и проучвания на потребителите, ефекти на вярност на системата, разширена реалност, приложения в реална среда на виртуална реалност.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов Проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по компютърни системи, обработка на сигнали и изображения, математика.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има разработени материали и презентации. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текущ контрол и защита на КР

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. S. Marschner, P. Shirley, *Fundamentals of Computer Graphics*, CRC Press, 2018, ISBN 9781315360201. 2. J. Linowes, *Unity Virtual Reality Projects: Learn Virtual Reality by developing more than 10 engaging projects with Unity*, Packt Publishing Ltd, 2018, ISBN 9781788477185; 3. J. Jerald, *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*, Morgan & Claypool, 2015, ISBN 9781970001143; 4. S. M. LaValle, *Virtual Reality*, Cambridge University Press, 2017; 5. S. Greengard, *Virtual Reality*, MIT Press, 2019, ISBN: 9780262537520

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Интерактивни информационни системи</b>	Код: <b>МТС12.2</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС15</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Румен Миронов (ФТК), тел.: 965 2274, e-mail: [rmironov@tu-sofia.bg](mailto:rmironov@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно избираема дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е да се създадат предпоставки за многостранна реализация на студентите във всички сфери на съвременния живот, използващи най-модерните комуникационни и компютърни технологии за представяне на информацията в достъпна за потребителите форма.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** По време на обучението студентите ще се запознаят както с теоретичните аспекти на записва, обработката и визуализацията на цифровата информация, получена от различни източници върху цифрови дисплеи, монитори и видео стени, така също и с различните устройства, софтуерни средства и протоколи, необходими за нейното съхранение, обработка, предаване, управление и анализ, като: цифрови видео плеейри и видео камери, системи за управление на съдържанието, интерактивни мониторни системи, специализирани компютърни и сърверни платформи, виртуални машини, системи за отдалечено управление и контрол на множество мултимедийни устройства. В края на курса студентите ще се запознаят със съществуващи системи и устройства за интерактивно представяне на информацията и ще могат да се включат в разработването на групови проекти, с използването на съответни хардуерни и софтуерни среди и библиотеки на различни програмни езици за решаване на практическите проблеми, обхванати в курса.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции. Курсов проект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Цифрова обработка на изображения, Аудио и видео технологии, Мултимедийни технологии и приложения.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Мултимедийни средства за презентация, демонстрация на работещата видео-информационна система в ТУ-София. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовият проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка, която се формира от две контролни по време на семестъра с коефициент на тежест 0.5, защита на курсовия проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. J. Schaeffler. Digital Signage: Software, Networks, Advertising, and Displays. Taylor & Francis Group, 2016; 2. Ava Fatah Gen. Schieck, Dave Colangelo. Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference (MAB18). Association for Computing Machinery, NY, 2018; 3. Gerardus Blokdyk. Digital Signage: A Complete Guide. 2020 Edition. 5STARCOOKS, 2020.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Високоскоростни оптични системи и мрежи</b>	Код: <b>МТС12.3</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС15</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Калин Димитров (ФТК), тел.: 965 3145, e-mail: [kld@tu-sofia.bg](mailto:kld@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Разширява се и се задълбочава разглеждането на теоретичния фундамент на областта високоскоростните оптични комуникации, за да се осигури необходимото професионално равнище на бъдещите специалисти-проектанти или специалисти-изследователи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината запознава с изцяло оптични мрежи, оптично пакетно превключване, вълново и логически маршрутизирани мрежи, безбуферни оптични превключвания, кристални оптични влакна, солитони, широколентови усилватели с легирани с ербий влакна, полупроводникови оптични усилватели с оптично напмпване, взаимодействие между каналите на системи с гъсто вълново уплътнение, разпределение на сигналната мощност, ограничения от изкривявания и филтри, оптично филтриране, конверсия на дължината на вълната, оценка на промяната на отношението сигнал-шум при множество оптични усилватели, симулации на физическото ниво на оптични мрежи, системи за контрол и поддръжка на оптични трасета, защита и възстановяване, заделяне на капацитет за приоритетни връзки.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Предпоставка за изучаване на дисциплината са знанията получени от следните курсове изучени по-рано: Радиовълни и радиолинии, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Оптиелектроника и оптични комуникации, Оптични безжични комуникационни системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит и оценка от КП.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1.Nadir Dagli, High-Speed Photonic Devices, CRC Press LLC, ISBN 9780367390273, 2019; 2.Edwin Conway, Optical Fiber Communications Principles and Practice, ISBN 9781839472374, 2019; 3. Jianjun Yu, Xinying Li, Junwen Zhang, Digital Signal Processing For High-speed Optical Communication, World Scientific Publishing Company, ISBN 9789813233997, 2018; 4. Partha Pratim Sahu, Advances in Optical Networks and Components, CRC Press, ISBN 9781000060645, 2020; 5. Bijoy Chatterjee, Eiji Oki, Elastic Optical Networks: Fundamentals, Design, Control, and Management, CRC Press, ISBN 9780429878169, 2020.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Безжично позициониране и локация</b>	Код: <b>МТС12.4</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС15</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Росен Милетиев (ФТК), тел.: 965 2082, e-mail: [miletiev@tu-sofia.bg](mailto:miletiev@tu-sofia.bg)  
гл.ас.д-р инж. Лудвиг Лубих (ФТК), тел. 965 3153, e-mail: [lvl@tu-sofia.bg](mailto:lvl@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат задълбочени познания на студентите относно възможностите за позициониране и локация на различните видове безжични устройства и мрежи като Wi-Fi, Bluetooth, UWB, спътникови системи, клетъчни мрежи, безжични сензорни мрежи самостоятелно или като допълнение към други навигационни системи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Тази дисциплина дава познания относно принципите за позициониране и методите за локация, включвайки глобални спътникови навигационни системи - формиране на сигналите, псевдослучайните кодове, навигационните съобщения и др., методи и алгоритми за позициониране и локация в теснолентови и широколентови клетъчни мрежи и в затворени пространства на базата на RFID, Wi-Fi, Bluetooth LE и UWB, инерциално позициониране, обработка на получените данни и анализ на грешките. Разглеждат се и принципите на изграждане на интегрирани навигационни системи, приложение на Калманови филтри, RTK навигация, диференциални GNSS системи и други с повишена точност.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по: Радиовълни и радиолинии, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Радиокомуникации, Радарни и навигационни системи

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има написан учебник. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовия проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка и защита на курсов проект

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Mohinder S. Grewal, Angus P. Andrews, Chris G. Bartone – Global navigation satellite systems, inertial navigation, and integration, 4th Edition, WILEY, 2020
2. Seyed A. (Reza) Zekavat, R. Michael Buehrer - Handbook of Position Location: Theory, Practice, and Advances, Second Edition, WILEY, 2018
3. João Figueiras, Simone Frattasi - Mobile Positioning and Tracking - From Conventional to Cooperative Techniques, Second edition, WILEY, 2017
4. Alan Bensky – Wireless positioning and location – technologies and applications, Second Edition, Artech House, 2016
5. Guochang Xu Yan Xu, GPS Theory, Algorithms and Applications, Third Edition, Springer, 2016

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Облачни технологии</b>	Код: <b>МТС12.5</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС15</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Кирил Късев (ФТК), тел: 965 2662 e-mail: kmk@tu-sofia.bg  
доц. д-р инж. Георги Балабанов (ФТК), тел: 965 3456, e-mail: grb@tu-sofia.bg  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема дисциплина за редовни студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации на ТУ – София за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е студентите да изучат и да могат да прилагат технологии за облачни изчисления, които притежават уникални възможности за създаване на иновативни комуникационни и информационни услуги.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Облачните изчисления променят по радикален начин телекомуникациите, осигурявайки надежден модел за предоставяне на услуги, намалявайки разходите и увеличавайки гъвкавостта. Дисциплината включва преглед на различните изчислителни парадигми и техния потенциал, очертаващ основите на облачните изчисления. Адресират се типове облачни услуги, модели за разполагане на облак, технологии, поддържащи технологии, модели на софтуерни процеси и модели за програмиране за облак и разработване на софтуерно приложение, което управлява облака. Прави се преглед на услугите, достъпни от основните доставчици на облак, представят се наличния в момента софтуер с отворен код и инструменти за внедряване в облак и се обсъждат проблеми, свързани със сигурността и проблеми в облачните изчисления. Курсът включва общи понятия, принципи архитектури и изисквания, свързани с крайни изчисления, включително изчисления в мъгла и изчисления в края на мобилната мрежа.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по комуникационни мрежи и информационни технологии.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции със слайдове. Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми (екипно ориентиран подход). Курсов проект по проблеми, актуални за дисциплината.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Предварително предоставени слайдове за лекции и допълнителна литература. Подпомагане с материали в среда за електронно обучение. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсов проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка от две контролни работи, състоящи се от тест с отворени и затворени въпроси и задачи. Оценка от защита на курсов проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. S. Orban. Ahead in the Cloud: best Practices for Navigating the Future of Enterprise IT, AWS Copyrighted Material, 2017; 2. R. Rafaels. Cloud Computing. From Beginning to End, Copyrighted Material 2018; 3. T. Erl, R. Puttini, Z. Mahmood. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Pearson, 2020.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Системи за мониторинг и управление на IP мрежи</b>	Код: <b>МТС12.6</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС15</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Венцислав Трифонов(ФТК), тел. 965 2134, e-mail: vgt@tu-sofia.bg  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации – за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Студентите да могат да конфигурират и системи за мониторинг на IP мрежи чрез използване на SNMP и да ползват средства за автоматизирано управление на конфигурациите.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината представя методи за конфигуриране и системи за мониторинг на IP мрежи чрез използване на SNMP протоколи и различни средства за автоматизирано управление на мрежови конфигурации. Дисциплината обхваща следните теми: Анализ на видовете архитектури за мониторинг на IP мрежи; Анализ на възможностите на SNMP протоколна фамилия за мониторинг на IP мрежи; Анализ на възможностите на MIB структурата и ASN.1 нотацията; Анализ на възможностите на OpenFlow протоколна фамилия за мониторинг на IP мрежи; Анализ на методите за автоматизация на мониторинг на IP мрежи; Принципи за създаване на метрики за мониторинг; Начини за събиране на данни и тяхната класификация; Модели за мониторинг на алармите в мрежите; Модели за мониторинг на IPv6 мрежи; Автоматизация на мрежово конфигуриране на база Ansible; Методи за оценка на производителност услуги в IP мрежи

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Познания по операционни системи, основи на мрежовите технологии, комуникационни мрежи, предаване на данни и компютърни комуникации.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове (предварително предоставени на студентите), подпомогнати от електронни материали. Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми (екипно ориентиран подход). Курсов проект (в същия семестър) по проблеми, актуални за дисциплината.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Обучението се контролира чрез оценка, която се формира от две съставки: резултат от писмен изпит с коефициент на тежест 0,6 и оценка от самостоятелна работа на студента с коефициент на тежест 0,4.

**ЛИТЕРАТУРА:** [1]Network Monitoring and Analysis: A Protocol Approach to Troubleshooting, Ed Wilson, ISBN-13: 978-0130264954, Publisher: Prentice Hall (January 9, 2000) [2]Network Monitoring A Complete Guide - 2020 Edition Publisher: 5STARCOOKS (February 2, 2020) [3]Computer Networking Problems and Solutions: An innovative approach to building resilient, modern networks 1st Edition, Kindle Edition Russ White, Ethan Banks Publisher: Addison-Wesley Professional; 1 edition (December 6, 2017) [4]IPv6 Fundamentals: A Straightforward Approach to Understanding IPv6, Rick Graziani Publisher: Cisco Press; 2 edition (June 6, 2017) ISBN-13: 978-1587144776

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Архитектура и разработване на 3D игри</b>	Код: <b>МТС13.1</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС16</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Агата Манолова, тел: 9652274, e-mail: [amanolova@tu-sofia.bg](mailto:amanolova@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Никол Христова, тел: 9652274, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Николай Нешов, тел: 9652274, e-mail: [nmeshov@tu-sofia.bg](mailto:nmeshov@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на дисциплината е да предостави основните градивни елементи на съвременните платформи за създаване на интерактивни игри. Студентите ще получат знания чрез практически базирани изследователски и примерни проекти. Примери от практиката и дискусиите в клас са ядрото на курса. Студентите, които успешно завършат този курс, трябва да могат да: Прилагат основни принципи на проектиране и софтуерни инструменти за създаване на интерактивни 3D изживявания с помощта на различни устройства. Референтни стандартни за индустрията и речник в критични дискусии за потапящи игри и интерактивни медии. Използват онлайн изследователска и софтуерна документация за творческо решаване на технически и дизайнерски проблеми в процеса на проектиране 3D игра.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Курсът има за цел да предостави основите на архитектурата заедно с основните компоненти, съставляващи модерните платформи за интерактивни компютърни графични приложения. Темите ще се съсредоточат върху технологиите и архитектурата на играта, включително както теорията, която е в основата на различните подсистеми, така и структурите на данни и алгоритмите за тяхното прилагане. По-конкретно, съдържанието на курса ще включва структурата на платформата (събития и компоненти) и ще обхване някои от основните подсистеми. Техниките, обхванати от този курс, ще включват рамка за дизайн на игри, игрови поток, 3D дизайн на медийни активи, C # в Unity, моделиране на околната среда, анимация на персонажи за игри, дизайн на GUI интерфейс за мобилни устройства и др. Курсовата задача ще бъде допълнена с дискусии, които изследват как игрите и потапящите устройства променят развлекателното изживяване на потребителите и съвременната ни медийна култура.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов Проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по компютърни системи, обработка на сигнали и изображения, математика.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има разработени материали и презентации. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текущ контрол и защита на КР

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. J. Gregory, *Game Engine Architecture*, CRC Press, 2018, ISBN 9781351974288. 2. D. Baron, *Hands-On Game Development Patterns with Unity 2019: Create engaging games by using industry-standard design patterns with C#*, Packt Publishing Ltd, 2019, ISBN 9781789348330; 3. K. Sung, G. Smith, *Basic Math for Game Development with Unity 3D: A Beginner's Guide to Mathematical Foundations*, Apress, 2019, ISBN 9781484254431; 4. P. Buttfield-Addison, J. Manning, T. Nugent, *Unity Game Development Cookbook: Essentials for Every Game*, "O'Reilly Media, Inc.", 2019, ISBN 9781491999103; 5. J. R. Parker, *Game Development Using Python*, Stylus Publishing, LLC, 2018, ISBN: 9781683921813

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Извличане на мултимедия</b>	Код: <b>МТС13.2</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС16</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Иво Драганов, тел: 965 2274, e-mail: [idraganov@tu-sofia.bg](mailto:idraganov@tu-sofia.bg)  
гл. ас. д-р инж. Николай Нешов, тел: 965 2274, e-mail: [meshov@tu-sofia.bg](mailto:meshov@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, професионално направление 5.3 “Комуникационна и компютърна техника” на Факултета по телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Студентите ще бъдат в състояние да: изградят знания и умения за разработка и приложение на програмни модули и системи за извличане на мултимедийно съдържание от архивни бази данни и разпределена среда.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Методи за персонализирано търсене на съдържание. Сливане на медийна информация. Търсене на мултимедийно съдържание в разпределена и хетерогенна среда, основано на знания. Извличане на видео. Подход с комбиниране на контури, цвят и движение за автоматична класификация. Определяне на видеожанрове. Определяне на поведенчески характеристики на потребителите при търсене на мултимедия. Търсене на видео чрез заявки с отворен речник и обратна връзка от потребителя. Постобработка на заявки за търсене по визуално сходство чрез определяне на ранг. Търсене в бази данни с изображения, основани на близост и ред на получаване на резултатите. Приложение на геометрични дескриптори, статистически моменти и размита логика за класификация на мултимедийни обекти по форма.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Основи на видео и аудио технологиите, Аудио системи и кодиране на говор, Цифрова обработка на изображения, Мултимедийни системи

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** На студентите се предоставя допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовия проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текущ контрол чрез писмени тестове в средата и края на семестъра (2 x 50%) с 25 въпроса и посочване на един от 3 зададени отговора и 5 отворени въпроси/задачи без отговори. Защита на курсов проект с оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Vrochidis, S, B. Huet, E. Chang, I. Kompatsiaris, Big Data Analytics for Large-Scale Multimedia Search, Wiley, 2019. 2. Shaila, S., A. Vadivel, Textual and Visual Information Retrieval using Query Refinement and Pattern Analysis, Springer, 2018. 3. Rafferty, P., R. Hilderley. Indexing Multimedia and Creative Works: The Problems of Meaning and Interpretation. Routledge, 2017. 4. Benois-Pineau, J., P. Le Callet, Visual Content Indexing and Retrieval with Psycho-Visual Models (Multimedia Systems and Applications), Springer, 2017.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Безжични оптични комуникации</b>	Код: <b>МТС13.3</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС16</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Калин Димитров (ФТК), тел.: 965 3145, e-mail: [kld@tu-sofia.bg](mailto:kld@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се осигурят на студентите необходимите им знания за специфичната теоретична и методологична проблематика на безжичните оптични комуникации и на лазерните системи за локация, да се научат да извършват пълни аналитични описания на всяка една от тези системи, да изграждат алгоритми за цялостното им инженерно проектиране.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Разглеждат се: Атмосферен канал – взаимодействие на оптичното лъчение с атмосферата, екстинкция, прозрачност. Индикатриса на разсейване, обратно разсейване, оптични потоци в приемната апертура, фотодетектиране. Физични основи и структура на LIDAR. Методи за обработка на лидарни данни. Определяне на масова концентрация на аерозол. Методични и апаратурни грешки. Приложни аспекти, управление на ресурсите на околната среда. Физични основи на оптоелектронна система за диференциална оптична абсорбционна спектроскопия за мониторинг на газове. Лазерни комуникационни системи “Земя-Земя”, “Земя-космос”, “космос-Земя”, “космос-космос”. Сигнален и фонов оптичен поток в апертурата на приемната антена. Фотоелектронно преобразуване, сигнален, фонов и тъмнови ток в изхода на оптичния приемник. Отношение “сигнал-шум” в изхода на оптичния приемник.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Курсът по “Безжични оптични комуникации“ използва знанията от курса Оптоелектроника и оптични комуникации в бакалавърската степен.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит и оценка от курсов проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1.Z. Ghassemloo, W. Popoola, S. Rajbhandari, Optical Wireless Communications: System and Channel Modelling with MATLAB, CRC Press/Taylor & Francis Group, ISBN 9781498742702, 2019;  
2. A.K. Majumdar, Optical Wireless Communications for Broadband Global Internet Connectivity, 2019; 3. Paul F. McManamon, LiDAR Technologies and Systems, SPIE Press, ISBN 9781510625396, 2019; 3.Larry B. Stotts, Free Space Optical Systems Engineering: Design and Analysis, John Wiley & Sons, ISBN 9781119279020, 2017; 4.Murat Uysal, Carlo Capsoni, Zabih Ghassemloo, Anthony Boucouvalas, Eszter Udvary, Optical Wireless Communications: An Emerging Technology, Springer, ISBN 9783319302010, 2016.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Софтуерно дефинирани и когнитивни безжични технологии</b>	Код: <b>МТС13.4</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС16</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-р инж. Илия Илиев (ФТК), тел.: 965 22 76, e-mail: [igiliev@tu-sofia.bg](mailto:igiliev@tu-sofia.bg)

гл.ас. д-р инж. Лудвиг Лубих (ФТК), тел.: 965-3153, e-mail: [lvl@tu-sofia.bg](mailto:lvl@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно - избираема дисциплина за студенти от специалност "Телекомуникации" на Факултета по Телекомуникации за образователно-квалификационна степен "магистър".

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е да се дадат познания на студентите за подходите, методите и техническите средства за изграждане, вариантите на приложение и сценарии за внедряване на софтуерно дефинирани и когнитивни безжични технологии в съвременните интелигентни, самообучаващи се и адаптивни радиокомуникационни системи и мрежи от следващо поколение.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Курсът „Софтуерно дефинирани и когнитивни безжични технологии” разглежда: архитектурите за изграждане на софтуерно дефинирани радио платформи и средствата за тяхното използване, методите и алгоритмите за: обработка на сигналите, за оценка и идентификация на радиочестотния спектър - кооперативно детектиране, сигурност и достоверност; методи за достъп и разпределение на спектъра и многоканален достъп; топологии на изграждане на когнитивните безжични мрежи и мрежите със самоорганизация, сигурност и достоверност; управление на радиочестотния спектър, съвместно ползване на спектър, регулаторни въпроси.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Мобилни и безжични комуникации, Цифрова обработка на сигналите, Съвременни телекомуникационни системи и мрежи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на мултимедийни средства, курсов проект с описание и защита. Използване на информационно-комуникационните платформи за отдалечено обучение.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текущ контрол, защита на курсов проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. [Rajeshree Raut](#), [Ranjit Sawant](#), [Shriraghavan Madbushi](#), Cognitive Radio: Basic Concepts, Mathematical Modeling and Applications, CRC Press; 1 edition, 2020
2. [Fa-Long Luo](#), Machine Learning for Future Wireless Communications (Wiley - IEEE), 1st Edition, Wiley – IEEE, 2020
3. [Bagwari A.](#), [Bagwari J.](#), [Tomar G.S](#), Sensing Techniques for Next Generation Cognitive Radio Networks, IGI Global; 1 edition, 2018
4. [Ying-Chang Liang](#), Dynamic Spectrum Management: From Cognitive Radio to Blockchain and Artificial Intelligence, Springer, 2019

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Мрежов дизайн</b>	Код: <b>МТС13.5</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС16</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Камелия Николова (ФТК), тел.: 965 21 34, e-mail: [ksi@tu-sofia.bg](mailto:ksi@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по “Телекомуникации”, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да запознае студентите с различните принципи на проектиране, технологии, протоколи и опции за дизайн на корпоративни мрежи така, че да се гарантира наличност, мащабируемост, производителност, качество на обслужване и гъвкавост. Студентите, приключили обучението си по дисциплината, трябва да могат да разработват решения за мрежов дизайн на различни по големина и изисквания корпоративни мрежи спрямо дефинирани изисквания.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучават се основните принципи на мрежовия дизайн и телекомуникационните протоколи за проектиране на LAN, WAN, ISP и VPN мрежи. Основни теми: Архитектури на LAN мрежов дизайн на канален (Layer 2) и мрежов (Layer 3) слой. Телекомуникационни протоколи на Layer 2 контролна равнина (STP, RSTP, MSTP, VLAN, агрегиране, протоколи за резервираност). Модели на LAN мрежов дизайн на канален слой: STP-базиран, базиран на виртуални комутатори. Съображения при проектиране и избор на маршрутизиращи протоколи на Layer 3 контролна равнина (съображения за оптимален избор на топология, избор на маршрутизиращ протокол (OSPF, EIGRP, IS-IS, eBGP, iBGP), дефиниране на областите за наводняване, филтриране, разпределяне на натоварването, обобщаване на маршрути и др.). Принципи на мрежовия дизайн за проектиране на WAN свързаност (Layer 2 MPLS-based WAN, Layer 3 MPLS-based WAN, Internet as WAN). Мрежов дизайн, архитектура и комуникационни протоколи при проектиране на мрежа на ISP. Принципи на мрежовия дизайн на виртуални частни мрежи – L2VPN, L3VPN, MPLS VPN. Решения и протоколи за мултихоуминг на различно ниво от мрежовата архитектура.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове. Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми. Курсов проект по проблеми, актуални за дисциплината.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по телекомуникационни мрежи с пакетна комутация, телекомуникационни протоколи и интернет комуникации.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Разработено електронно съдържание, както и писмени указания за самостоятелно разработване на курсовия проект.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка с две контролни работи в средата и края на семестъра (общо 70%), самостоятелна работа на студента (30%). Защита на курсов проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ЛИТЕРАТУРА** 1. R. White, E. Banks, Computer Networking Problems and Solutions: An innovative approach to building resilient, modern networks, Addison-Wesley Professional, 2018; 2. M. Thomatis, Network Design Cookbook, 2nd Ed., Publisher: lulu.com, 2019; 3. [D. Knuth](#), Fundamentals of Computer Networking: Master Internet Protocols (TCP/IP, LAN, WAN, 5G NR), Amazon Digital Services LLC, 2018; 4. M. Al-shawi and A. Laurent, Designing for Cisco Network Service Architectures, 4th Ed, Cisco Systems, 2017.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Проектиране на сигурни комуникационни системи</b>	Код: <b>МТС13.6</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС16</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Венцислав Трифонов(ФТК), тел. 965 2134, e-mail: [vgt@tu-sofia.bg](mailto:vgt@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Мария Ненова (ФТК), тел. 965 2662, e-mail: [mvn@tu-sofia.bg](mailto:mvn@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации – за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Студентите да могат да разработват системни и технически проекти за изграждане на сигурни комуникационни и информационни системи с наличните пазарни решения по действащите в момента актуални стандарти и нормативни документи и изисквания

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината е насочена към създаване на практически умения в студентите за проектиране на сигурни комуникационни и информационни системи. Дисциплината обхваща следните теми: Методи за анализ на сигурността на комуникационни и информационни системи; Запознаване със стандарти за изграждане на сигурни комуникационни и информационни системи. Методи за оценка на риска и формиране на оптимално (функционално и ценово) решение за изграждане на политика по сигурност. Разработване на системни спецификации за изграждане на политика по сигурност Проектиране и избор на криптографска система за гарантиране на интегритета на данни и ресурси в защитаваните системи. Проектиране и избор на система за автентификация на потребителите на системата;

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Познания по операционни системи, основи на мрежовите технологии, комуникационни мрежи, предаване на данни и компютърни комуникации.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове (предварително предоставени на студентите), подпомогнати от електронни материали. Самостоятелна подготовка и възлагане на работа по актуални проблеми (екипно ориентиран подход). Курсов проект (в същия семестър) по проблеми, актуални за дисциплината.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Обучението се контролира чрез оценка, която се формира от две съставки: резултат от писмен изпит с коефициент на тежест 0,6 и оценка от самостоятелна работа на студента с коефициент на тежест 0,4.

**ЛИТЕРАТУРА:** [1] Applied Network Security Monitoring: Collection, Detection, and Analysis 1st Edition, Chris Sanders, Jason Smith, Publisher ELSEVIER 2014 ISBN-13: 978-0124172081 [2] Defensive Security Handbook: Best Practices for Securing Infrastructure 1st Edition Lee Brotherston, Amanda Berlin, 2017 Publisher O'Reilly ISBN-13: 978-1491960387 [3] Network Security Essentials: Applications and Standards 6th Edition, William Stallings, Publisher : PEARSON 2017, ISBN-13:978-0134527338 [4] Wireshark Certified Network Analyst Certification, Richard Lawrence, Publisher: Packt Publishing 2020 ISBN-13: 978-1838551674

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Аудио-визуални средства в интелигентни домове</b>	Код: <b>МТС14.1</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС17</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

проф. д-р инж. Снежана Плешкова-Бекярска, тел: 965 33 00, e-mail: [snegpl@tu-sofia.bg](mailto:snegpl@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Никол Христова, тел: 965 22 74, e-mail: [nicole.christoff@tu-sofia.bg](mailto:nicole.christoff@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема дисциплина за студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението по дисциплината “Аудио-визуални средства в интелигентни домове” е да се формират за студентите магистри фундаментални познания в областта на методите, алгоритмите и програмните приложения при разработването на интелигентните домове и свързаните с тези технологии интелигентни градове.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Този курс съдържа основните методи, алгоритми, апаратни и програмни средства в областта на аудио и визуалните средства в интелигентните домове в следните основни теми: обща функционална схема и място на аудио визуалните системи и устройства в общия дизайн и архитектура на интелигентните домове; видове аудио визуални устройства и дейности в интелигентните домове: за озвучаване, визуализация, видеонаблюдение и др.; методи, алгоритми и програмни системи за обмен на аудио визуална информация в интелигентните домове; мобилни приложения за управление на обмена на аудио визуална информация и за управление на аудио визуалните устройства и дейности в интелигентните домове чрез изграждане на безжични аудио визуални комуникационни мрежи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, курсов проект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни предварителни познания на студентите в областта на аудио визуалните устройства и системи.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** По дисциплината има написан учебник. На студентите се предоставя и допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовата работа са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка. Защита на КП с оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. The Smart Home Concept: our immediate future.

[https://www.researchgate.net/publication/224696459\\_The\\_Smart\\_Home\\_Concept\\_our\\_immediatefuture](https://www.researchgate.net/publication/224696459_The_Smart_Home_Concept_our_immediatefuture). 2.

Smart Home Systems Based on Internet of Things.

[https://www.researchgate.net/publication/331615662\\_Smart\\_Home\\_Systems\\_Based\\_on\\_Internet\\_of\\_Things](https://www.researchgate.net/publication/331615662_Smart_Home_Systems_Based_on_Internet_of_Things) 3. Sound Environment Analysis in Smart Home.

[https://www.researchgate.net/publication/236219518\\_Sound\\_Environment\\_Analysis\\_in\\_Smart\\_Home](https://www.researchgate.net/publication/236219518_Sound_Environment_Analysis_in_Smart_Home) 4. Acoustics for smart cities. [https://cdn.cambiumnetworks.com/wp-content/uploads/2017/09/CS\\_Kurnool\\_04222016.pdf](https://cdn.cambiumnetworks.com/wp-content/uploads/2017/09/CS_Kurnool_04222016.pdf)

5. Smart Cities Playbook: Building Your Connected Community

[https://www.researchgate.net/publication/261251338\\_Acoustics\\_for\\_smart\\_cities/](https://www.researchgate.net/publication/261251338_Acoustics_for_smart_cities/)

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Дълбоки невронни мрежи</b>	Код: <b>МТС14.2</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС17</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Лиляна Дочева (ФТК), тел.: 965 2146, e-mail: docheva@tu-sofia.bg  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат знания на студентите относно основните различия между Класическите невронни мрежи и Дълбоките невронни мрежи.  
□ Особеностите на Дълбоките невронни мрежи. Техните предимства и приложение. Алгоритми за обучение.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Теоретичните познания, които тази дисциплина предлага се свързват с практически умения, като по време на курса се предлагат решения на конкретни задачи, решавани чрез Дълбоки невронни мрежи като софтуерно изпълнение. Това позволява на студентите да затвърдят изучавания материал и дава възможност да добият представа за практическото му приложение. По време на този курс студентите се запознават с различията между Класическите невронни мрежи и Дълбоките невронни мрежи. Особеностите на Дълбоките невронни мрежи. Техните предимства и приложение. Алгоритми за обучение. Да проектират, анализират и обучават Дълбоки невронни мрежи. Да използват конволюционни невронни мрежи и дългосрочни мрежи с памет за извършване на класификация и регресия на данни от изображения и текстове. Различни софтуерни решения за внедряване на Дълбоки невронни мрежи като проектиране и внедряване на дълбоки невронни мрежи чрез Matlab или Keras.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсова работа

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по дисциплините: Сигнали и системи, Цифрова обработка на сигнали, Основи на видео- и аудиотехнологиите, Аудио системи.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Необходими са основни познания по дисциплините: Сигнали и системи, Цифрова обработка на сигнали, Основи на видео- и аудиотехнологиите, Аудио системи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Обучението по учебната дисциплина се контролира чрез текуща оценка и защита на КП.

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Aggarwal C. Neural Networks and Deep Learning. Springer, 2018.
2. Graupe D. Deep learning neural networks. World Scientific, 2016
3. Li Deng Dong Yu. Image Classification. Deep Learning: Methods and Applications, 2016.
4. Chollet F. Deep Learning with Python. Manning, 2017.
5. Gulli, Kapoor A. TensorFlow Deep Learning Cookbook. Packt, 2018

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Приложна оптика</b>	Код: <b>МТС14.3</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС17</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Калин Димитров (ФТК), тел.: 965 3145, e-mail: [kld@tu-sofia.bg](mailto:kld@tu-sofia.bg)  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Свободно-избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат знания на студентите за използване на оптиката преди всичко като инструмент за изследователска и практическа работа, приложението комуникационни системи в по-широк смисъл, различни от чистото предаване на цифрови данни.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Тази дисциплина запознава студентите със специализирани оптични системи, източниците и приемниците на лъчения в комуникационни системи в по-широк смисъл. Това са радиометричните системи, при които се извлича информация от обектите на базата на тяхното оптично излъчване. Темите са разширени в частта за термография и съответна обработка на получената информация при различни сценарии, като търсене на повишена температура на живи тъкани, диагностика на промишлени съоръжения и др. Други комуникационни системи в широк смисъл са тези за лазерно маркиране и обработка, при които се записва информация посредством оптични методи на различни детайли и носители. Разглеждат се също и основите на системи за оптично измерване на разстояния. Разглеждат се също системи за измерване на оптични свойства на разтвори и спектрометри.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Предпоставка за изучаване на дисциплината са знанията получени от следните курсове изучени през бакалавърският курс: Радиовълни и радиолинии, Антенно-фидерна и микровълнова техника, Оптиелектроника и оптични комуникации, Вероятностни статистически методи в комуникациите, Оптични безжични комуникационни системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит и оценка от КП

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Mark A. Mentzer, Applied Optics Fundamentals and Device Applications: Nano, MOEMS, and Biotechnology, CRC Press, ISBN 9781439829080, 2017; 2. Yoshihiro Deguchi, Industrial Applications of Laser Diagnostics, Taylor & Francis, ISBN 9781439853399, 2016; 3. Devraj Singh, Applied Optics, PHI Learning, ISBN 9788120351400, 2015; 4. B. K. Johnson, Practical Optics for the Laboratory and Workshop, Creative Media Partners, LLC, ISBN 9781010219637, 2019; 5. Ginu Rajan, Optical Fiber Sensors: Advanced Techniques and Applications, CRC Press, ISBN 9781482228298, 2017.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Вградени безжични системи</b>	Код: <b>МТС14.4</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС17</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

доц. д-р инж. Росен Милетиев (ФТК), тел.: 965 2082, e-mail: [miletiev@tu-sofia.bg](mailto:miletiev@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Иво Дочев (ФТК), тел. 965 2146, e-mail: [idochev@tu-sofia.bg](mailto:idochev@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да се дадат задълбочени познания на студентите относно базовата архитектура и програмното осигуряване на съвременните микроконтролери, поддържани като индустриални стандарти при изграждането на безжичните комуникационни системи и устройства.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучаваните в дисциплината теми са: Архитектурата на съвременните вградени системи. Организацията на паметта и методите за обмен на данни между вътрешните модули. Режимите на работа с намалена консумация и методите за работа на отделните модули в тези режими. Структурата и методите за конфигуриране на вътрешните модули – таймерни и осцилаторни схеми и др. Видовете периферни модули за комуникация с външни устройства, тяхната структура, конфигуриране и протоколи за предаване на данни. Програмните средства за създаване на приложения в областта на комуникациите, основните инструкции и работа с променливи с различна дължина на думата. Отдалечено програмиране (ОТА). Приложение на SoC микроконтролерите за създаване на IoT приложения, мобилни и преносими устройства на базата на безжична свързаност.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, Курсов проект

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по: Импулсни и цифрови устройства; Радиокомуникации; Измервания в комуникациите.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** На студентите се предоставя допълнителна литература. За изпълнение на самостоятелните задачи и курсовия проект са разработени писмени указания.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка, защита на КП

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Massimo Banzi, Getting Started with Arduino, 2nd Edition, ISBN: 978-1-449-309879, O'Reilly, 2016
2. Richard Zurawski - Embedded Systems Handbook (e-book), Embedded Systems Design and Verification, CRC Press, 2018
3. Stephen Smith, Raspberry Pi Assembly Language Programming: ARM Processor Coding Paperback, ISBN:, – 24 Oct. 2019

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Статистически методи за машинно обучение</b>	Код: <b>МТС14.5</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л – 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС17</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д.н. Ивайло Атанасов (ФТК), тел: 965 2050, e-mail: iia@tu-sofia.bg  
Технически университет-София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема дисциплина за редовни студенти по специалност “Телекомуникации” на Факултета по “Телекомуникации” на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е студентите да изучат и да могат да прилагат инструменти за моделиране и анализ на сложни набори от данни, включително проучване на данни, обработка на данни, извличане на свойства, трениране и оценяване на модели.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Курсът обхваща методи за надзиравано обучение, включващи изграждане на модели за предсказване или оценяване, и методи за ненадзиравано обучение, насочени към определяне на връзките и структурата на данните. Илюстрирани са някои от приложенията на статистическото машинно обучение с реални множества от данни. Основни теми: Базова терминология и понятия, свързани със статистическото машинно обучение; Линейна регресия; Логистична регресия и линеен дискриминантен анализ; Кросвалидиране и зареждане; Класически и модерни методи за потенциални подобрения на стандартната регресия; Нелинейни методи за статистическо обучение; Базиран на дърво методи; Машини с поддържащи методи; Анализ на принципалните компоненти, K-means клъстеризиране и йерархично клъстеризиране.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, курсов проект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по вероятности и статистика и проста матрична алгебра.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Електронни материали в платформата <http://mdl.tu-sofia.bg/moodle/>

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Текуща оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer, 2017; L. Rosasco. Introductory Machine Learning Notes, LCSL, Massachusetts Institute of Technology and Istituto Italiano di Tecnologia, 2017; M Mohri, A. Rostamizadeh, A. Talwalkar. Foundations of Machine Learning, MIT Press, Second Edition, 2018.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Мрежи за съхранение на данни</b>	Код: <b>МТС14.6</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции	Семестриален хорариум: Л - 45 часа	Брой кредити: <b>3</b>
Курсов проект (КП)	Код: <b>МТС17</b>	Брой кредити: <b>1</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Камелия Николова, тел. 965 2134, e-mail: [ksi@tu-sofia.bg](mailto:ksi@tu-sofia.bg)

гл. ас. д-р инж. Димитър Атамян, тел. 965 2662, e-mail: [dka@tu-sofia.bg](mailto:dka@tu-sofia.bg)

Технически университет - София.

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации”, Факултет по Телекомуникации, образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Дисциплината има за **цел** да даде познания върху принципите и технологиите на изграждане на мрежите за съхранение на данни и да покаже разпространените методи и средства за виртуализиране, извличане и защита на данните. Разглеждат се основните протоколи в този клас мрежи, елементите на такава мрежа, както и методите за управление и защита на данните.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Принципи на изграждане на SAN. FC протокол – архитектурен модел, класове услуги, организация на данните. Интегриране на FC и Ethernet протоколите. Пренасяне на блокови данни през интернет, iSCSI. Други SAN протоколи, InfiniBand. SAN компоненти. Мрежови устройства – SAN суичове и други мрежови възли. Изграждане на SAN комутационна матрица – фабрика. Елементи за съхранение на данните. Устройства за съхранение на данните. Съхранение и защита на данните – снимки, виртуални снимки, клониране на данните. Синхронни, асинхронни и каскадни репликации. Облачни технологии за съхранение на данните. Виртуализиране и управление на големи обеми от данни. Центрове за данни – класове, инфраструктура, топология, околна среда. Непрекъсваемост и интегритет на критични данни.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, курсов проект.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по телекомуникационни или компютърни мрежи и технологии.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Разработено електронно съдържание, както и писмени указания за самостоятелно разработване на курсовия проект.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка. Защита на курсов проект.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. James O'Reilly: Network Storage: Tools and Technologies for Storing Your Company's Data, Morgan Kaufmann 2016;
2. [Sam Samuel](#), [Ed Frymoyer](#), Networked Storage Essentials (Infinity I/O Storage Networking Series, Kindle Edition, Publisher: FMJO, LLC dba Infinity I/O; 1 Ed., 2016;
3. Scott D. Lowe, David M. Davis, James Green: Building a Modern Data Center, Atlantis Computing 2016;
4. Data protection methods in SAN environments – NetApp, 2017;
5. Dinesh G. Dutt: Cloud Native Data Center Networking, O'Reilly 2019.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Основи на Телекомуникационното инженерство II част</b>	Код: <b>МТС18</b>	Семестър: <b>4</b>
Вид на обучението: Лекции (Л)	Семестриален хорариум: Л – (45 часа)	Брой кредити: <b>(3)</b>

### **ЛЕКТОРИ:**

проф. д-р инж. Илия Илиев (ФТК), тел.: 965 2676, e-mail: [igiliev@tu-sofia.bg](mailto:igiliev@tu-sofia.bg)

проф. д-р инж. Георги Илиев (ФТК), тел.: 965 2256, e-mail: [gli@tu-sofia.bg](mailto:gli@tu-sofia.bg)

доц. д-р инж. Иво Дочев (ФТК), тел.: 965 2146, e-mail: [idochev@tu-sofia.bg](mailto:idochev@tu-sofia.bg)

Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Факултативно изучавана учебна дисциплина за студенти от специалност “Телекомуникации” на Факултета по Телекомуникации – за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Да въведе студентите в общосистемни въпроси и да се предадат в систематизиран вид знания, касаещи основните методи за аналогово и цифрово предаване на данни, основните видове глобални и локални мрежи за данни; устройства и системи, използващи принципите за приемане и предаване на сигнали по различни видове радиоканали; методите и принципите за изграждане и конструиране на устройства и системи за измерване и контрол на електрически и физични величини, както и на параметрите на комуникационните сигнали, системи и устройства.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Интегриране на ключови теми пряко свързани с профила на обучаваната специалност: елементи на радиокомуникационния канал: честотни синтезатори, формирователи на радиосигнали от аналогови и цифрови сигнали, радиоприемни устройства, честотни преобразуватели, демодулатори, софтуерни и когнитивни радиокомуникационни устройства, системи за настройка и регулировка в радиопредавателя и радиоприемника; Мрежи за предаване на данни. Протоколи и протоколни архитектури. Аналогово и цифрово предаване на данни. Капацитет на канала. Кодирание на данните. Видове модуляции; Програмируеми измервателни преобразуватели. Осцилоскопи. Автоматизация на измерванията, микроконтролери. Информационно-измервателни системи. Генератори. Анализатори на сигнали. Методи и средства за пренасяне на измервателна информация на разстояние. Стандартни интерфейси в системите за измерване и контрол.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по математика (вкл. теория на вероятностите, теория на числата), физика и теоретични основи на електротехниката и основи на телекомуникационното инженерство I част.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове.

**ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Предварително предоставени слайдове за лекции и допълнителна литература. Подпомагане с материали в среда за електронно обучение.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Оценката от обучението се формира с текуща оценка с контролно след края на всеки модул, съставляващо 1/3 от крайната оценка.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Добрев, Д., Йорданова Л., Радиокомуникационна техника, Сиела, София, 2018; 2. Farzaneh F., Fotowat A., Kamare M., Nikoofard A., Elmi M., Introduction to Wireless Communication Circuits, River Publishers, 2020; 3. Дочев, И., Измервания в комуникациите. ТУ - София, 2019; 4. Stallings, W., Data and Computer Communications, Pearson Education, 2004; 5. Tanenbaum, A., Computer Networks, Prentice Hall, 2003; 6. Семенов, Ю.А., Telecommunication technologies - Телекоммуникационные технологии, <http://www.penza.fio.ru/misc/admin/tcpip/>.