Національний університет «Запорізька політехніка»

факультет радіоелектроніки та телекомунікацій

кафедра радіотехніки та телекомунікацій

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

освітня програма «Інформаційні мережі зв’язку»

Інформація до силлабусу

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | **Системи мобільного зв’язку** |
| **Викладачі** | Сметанін Ігор Миколайович |
| **Профайл викладачів** | <https://zp.edu.ua/kafedra-radiotehniki-ta-telekomunikaciy?q=node/1064> |
| **Контактний телефон** | 764-32-81 (внутр. 4-31) |
| **E-mail** | [smeig1@gmail.com](mailto:smeig1@gmail.com) |
| **Сторінка курсу в CMS** | <https://moodle.zp.edu.ua/enrol/index.php?id=102> |
| **Консультації** | обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт та підготовці до складання заліку |
| **Публікації з напряму дисципліни** | 1. Сметанин И.Н. Исследование параметров трафика участка сети GSM при воздействии локальных перегрузок/ И.Н. Сметанин, А.Г. Лошковский, О.В. Вербанов, Д.М. Пиза // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. – 2011. – №2 – С.23-30.  2. Пат. Україна №68743 МПК H04W 48/00 H04W 72/00 Спосіб прогнозу локального перевантаження в стільниковій мережі рухомого зв’язку / Сметанін І.М., Костенко В.О., Піза Д.М., ЗНТУ. – № u201111220; подан. 21.09.11; опубл. 10.04.2012; Бюл.№7.  3. Пат. Україна №81170 МПК12 H04W 48/00, H04W 72/00 Спосіб підвищення точності прогнозу локального перевантаження в стільниковій мережі рухомого зв’язку [Текст] / Сметанін І.М., Сметанін Р.І., Піза Д.М., Костенко В.О.; ЗНТУ. – № u201214522; подан. 18.12.12; опубл. 25.06.2013; Бюл. №12.  4. Пат. Україна № 117772 C2 МПК (2018.01) H04W 8/00, H04W 28/02 (2009.01), H04W 64/00, H04W 72/06 (2009.01) Спосіб прогнозу локального перевантаження фрагмента стільникової мережі мобільного зв'язку / І.М. Сметанін. – ЗНТУ. – № a201607823; подан. 15.07.16; опубл. 25.09.2018 р; Бюл. № 18.  5. Костенко В.О. Принцип самоорганизующихся сетей при контроле потока мобильных станций / В.О. Костенко, І.М. Сметанін // VIII Міжнародна наук.-практ. конф. Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій, 22-24 вересня 2016 р., м. Запоріжжя: тез доп./ відп. ред. Д.М. Піза, С.В. Морщавка– Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – С.100–102. |

Національний університет «Запорізька політехніка»

факультет радіоелектроніки та телекомунікацій

кафедра радіотехніки та телекомунікацій

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

освітня програма «Інформаційні мережі зв’язку»

ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Коротка назва університету / підрозділу**  **дата (місяць / рік)** | НУ «Запорізька політехніка»  2020 |
| **Назва модулю / дисципліни** | **Системи мобільного зв’язку** |
| **Код:** | ППВ 20 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Викладачі** | **Підрозділ університету** |
| Сметанін Ігор Миколайович | Кафедра радіотехніки та телекомунікацій |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рівень навчання**  **(BA/MA)** | **Рівень модулю/дисципліни**  **(номер семестру)** | **Тип модулю/дисципліни**  **(обов’язковий / вибірковий)** |
| перший (бакалаврський) | 7 | вибіркова |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма навчання**  **(лекції / лабораторні / практичні)** | **Тривалість**  **(тижнів/місяців)** | **Мова викладання** |
| лекції / лабораторні | 15 | Українська |

|  |  |
| --- | --- |
| **Зв'язок з іншими дисциплінами** | |
| **Попередні:**   * Телекомунікаційні та інформаційні мережі; * Функціональні пристрої телекомунікаційних систем; * Кінцеві пристрої абонентського доступу; * Системи комутації та розподілу інформації; * Телекомунікаційні системи передачі | **Супутні (якщо потрібно):**   * Захист інформації в ТКС; * Моделювання в техніці зв’язку; * Системи передачі даних; * Теорія радіотехнічних систем |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ECTS  (Кредити модуля)** | **Загальна кількість годин** | **Аудиторні години** | **Самостійна робота** |
| 3 | 90 | 30 | 60 |
| **Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)** | | | |
| Формування та розвиток у студентів певних загальних і професійних компетентностей з впровадження та застосування теоретичних і практичних основ знань, навиків та вміння, які дозволять їм в подальшій професійній діяльності, або під час продовження освіти здійснювати аналіз, проектування і експлуатацію систем та мереж мобільного зв’язку на базі різноманітних технологій. | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результати навчання в термінах компетенцій** | **Методи навчання**  **(теорія, лабораторні, практичні)** | **Контроль якості**  **(письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)** |
| * вільно володіти державною мовою та спілкуватися іноземною мовою (ЗК-5); * планувати та управляти часом (ЗК-3); * працювати в команді (ЗК-6); * розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ПК-1); * сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів мобільного зв’язку (ПК-8); | Використання при проведенні лекцій та лабораторних занять | Окремого оцінювання не передбачено |
| * знати та розуміти предметну область (ЗК-4); * вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7), * вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2); * здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів (ПК-9); * проводити роботи з керування потоками навантаження мобільних інформаційно-телекомунікаційних мереж (ПК-12); | Теоретичні знання отриманні під час лекції та консультацій | Оцінюються під час складання заліку |
| * використовувати абстрактне мислення, аналіз та синтез (ЗК-1); * застосовувати знання у практичних ситуаціях, (ЗК-2) * виявляти, ставити та вирішувати складні задачі і проблеми (ЗК-8) * використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3); * моделювати комп'ютерні пристрої, системи і процеси з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-4); * використовувати нормативну та правову документацію, що стосується мобільних інформаційно-телекомунікаційних мереж, для вирішення професійних завдань (ПК-5); * проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів мобільного зв’язку, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ПК-15); | Самостійна та під керівництвом викладача підготовка та виконання лабораторної роботи | Окреме оцінювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабораторної роботи |
| * аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв’язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов (РН-1); * застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв’язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах мобільного зв’язку (РН-2); * знати порядок оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних, принципи та процедури, що використовуються в системах мобільного зв’язку (РН-5); * адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж рухомого зв’язку (РН-6); * уміти грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки, що до систем рухомого зв’язку (РН-7); * описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах мобільного зв’язку, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці (РН-8); * знати порядок аналізу та виконання оцінки ефективності методів проектування мобільних інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем (РН-9); * уміти спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (РН-10); * застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи (РН-11); * застосовувати фундаментальні та прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (РН-13). * розуміти важливість використання засобів автоматизації проектування і технічної експлуатації мобільних систем телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності (РН-15); * розуміти та дотримуватися вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації рухомих інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем (РН-17); * знати принципи побудови та функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж мобільного зв’язку (РН-20); * пояснювати, як забезпечується надійна та якісна робота рухомих інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (РН-21). |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Теми курсу** | **Аудиторні заняття** | | | | | | **Час та завдання на самостійну роботу** | |
| Лекцій | Консультацій | Семінарів | Практичні заняття | Лабораторні роботи | **Загалом, годин** | **Самостійна робота** | **Завдання** |
| Тема 1. Загальні принципи побудови систем мобільного зв’язку. | 1 |  |  |  | 1 | **2** | **5** | Класифікація мереж рухомого зв'язку |
| Тема 2. Моделі поширення радіосигналів для проектування систем і мереж мобільного зв'язку. | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **8** | Вивчення перешкод в каналах мобільного зв'язку |
| Тема 3. Електромагнітна сумісність в системах мобільного зв’язку. | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **8** | Дослідження можливих методів боротьби з завмираннями |
| Тема 4. Основи проектування систем і мереж мобільного зв’язку. | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **10** | Дослідження повторного використання частотних смуг та методів збільшення ємності стільникової мережі |
| Тема 5. Сучасні системи і мережі мобільного зв’язку. Система транкингового зв'язку стандарту ТЕТRА. | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **4** | Вивчення побудови однозонових і багатозонових транкінгових систем |
| Тема 6. Система стільникового зв’язку стандарту GSM. | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **10** | Вивчення архітектури, складу основних елементів мережі, каналів зв'язку та процедур при функціонуванні системи |
| Тема 7. Система стільникового зв'язку стандарту CDMA One (IS-95). | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **8** | Дослідження характеристик, режимів роботи та процедур при функціонуванні системи |
| Тема 8. Системи мобільного зв’язку третього покоління ІМТ-2000. | 2 |  |  |  | 2 | **4** | **7** | Порівняння принципів формування сигналів, побудови, архітектури, послуг і протоколів системи з попередніми стандартами |
| Усього годин | **15** |  |  |  | **15** | **30** | **60** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стратегія оцінювання** | **Вага, %** | **Термін** | **Критерії оцінювання** |
| поточне оцінювання | 30 | впродовж семестру | теоретичний звіт за кожною з тем 1-4 |
| 30 | теоретичний звіт за кожною з тем 5-8 |
| захист лабораторних робіт | 5 | захист лабораторної роботи №1 |
| 5 | захист лабораторної роботи №2 |
| 5 | захист лабораторної роботи №3 |
| 5 | захист лабораторної роботи №4 |
| 5 | захист лабораторної роботи №5 |
| 5 | захист лабораторної роботи №6 |
| 5 | захист лабораторної роботи №7 |
| 5 | захист лабораторної роботи №8 |
| складання заліку | 90-100 | після модулю | зараховано |
| 75-89 |
| 60-74 |
| 35-59 | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Автор** | **Рік видання** | **Назва** | **інформація про видання** | **Видавництво / онлайн доступ** |
| **Обов**’**язкова література** | | | | |
| К. Весоловский | 2006 | Системы подвижной радиосвязи | пер. з польск. | М.: Горячая линия-Телеком |
| К. Феер | 2000 | Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра | пер. з англ. | М.: Радио и связь |
| Л.Н. Волков,  М.С. Немировский,  Ю.С. Шинаков | 2005 | Системы цифровой радиосвязи | навчальний посібник | М.: Эко-Трендз |
| М.М. Климаш,  В.О. Пелішок,  П.М. Михайленич | 2010 | Технології мереж мобільного зв’язку |  | К: «Освіта України» |
| В.А. Галкин | 2007 | Цифровая мобильная радиосвязь | навчальний посібник | М.: Горячая линия-Телеком |
| В.С. Кабак,  Р.В. Уваров | 2005 | Функціональні пристрої телефонів мобільного зв’язку | навчальний посібник | Запоріжжя: ЗНТУ |
| М.М. Маковеева,  Ю.С. Шинаков | 2002 | Системы связи с подвижными объектами | навчальний посібник | М.: Радио и связь |
| X. Кааранен,  А. Ахтиайнен,  Л. Лаитинен | 2007 | Сети UMTS. Архитектура, мобильность, сервисы | пер. з англ. | М.: Техносфера |
| **Додаткова література** | | | | |
| В.И. Андрианов,  А.В. Соколов | 1998 | Средства мобильной связи |  | СПб.: BHV-Санкт-Петербург |
| В.Ю. Бабков,  М.А. Вознюк,  П.А. Михайлов | 2007 | Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование | навчальний посібник | М.: Горячая линия-Телеком |
| В.Ю. Бабков,  А.Н. Никитин,  К.Н. Осенний,  М.А. Сиверc | 2003 | Системы мобильной связи с кодовым разделением каналов |  | СПб.: ТРИАDА |
| А.Н. Берлин | 2007 | Цифровые сотовые системы связи |  | М.: Эко-Трендз |
| М.П. Бойко | 2004 | Системи стільникового зв’язку | конспект лекцій | Одеса: ОНАЗ |
| А.П. Бондарев,  Б.А. Мандзій | 2003 | Пристрої цифрових систем коміркового зв'язку | навчальний посібник | Львів: ЗУКЦ |
| И.А. Гепко,  В.Ф. Олейник,  Ю.Д. Чайка,  А.В. Бондаренко | 2009 | Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития |  | К.: «ЕКМО» |
| Ю. А. Громаков | 2000 | Стандарты и системы подвижной связи |  | М.: Эко-Трендз |
| В.П. Ипатов,  В.К. Орлов,  И.М. Самойлов | 2003 | Системы мобильной связи | навчальний посібник | М.: Горячая линия-Телеком |
| В.Г. Карташевский,  С.Н. Семенов,  Т.В. Фирсова | 2001 | Сети подвижной связи |  | М.: Эко-Трендз |
| А.М. Мухин,  Л.С. Чайников | 2001 | Системы связи подвижной службы | навчальний посібник | К.: Світ знань |
| Л.М. Невдяев,  А.А. Смирнов | 1998 | Персональная спутниковая связь |  | М.: Эко-Трендз |
| Л.М. Невдяев | 2000 | Мобильная связь 3-го поколения |  | М.: МЦНТИ, ООО «Мобильные коммуникации» |
| М.С. Немировский | 2010 | Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма | навчальний посібник | М.: Эко-Трендз |
| В.И. Попов | 2005 | Основы сотовой связи стандарта GSM |  | М.: Эко-Трендз |
| М.В. Ратынский | 2000 | Основы сотовой святи |  | М.: Радио и связь |
| Э.А. Сукачев | 1996 | Сотовые сети радиосвязи с подвижными объектами |  | Одесса: УГАС |
| В.М. Тамаркин,  В.Б. Громов,  С.И. Сергеев | 1997 | Транкинговые системы радиосвязи |  | М.: МЦНТИ |