**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ**

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  **Декан факультета**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.  **"\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.** |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**ORT2302 «Основы радиотехники и телекоммуникации»**

Специальность «5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Образовательная программа по профилирующим дисциплинам «Элементы радиоэлектронных и телекоммуникационных систем»

Курс – 2

Семестр – 4

Кол-во кредитов – 2

**Алматы 2022 г.**

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Жанабаевым З.Ж., профессор, д.ф.-м.н..

На основании рабочего учебного плана по специальности «5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры физики твердого тела и нелинейной физики от « 26 » июня 2018 г., протокол № 41

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ибраимов М.К.

(подпись)

Рекомендован методическим бюро факультета

« 27 » июня 2018 г., протокол № 10

Председатель методбюро факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Габдуллина А.Т.

(подпись)

**Силлабус**

**Весенний семестр 2021-2022 уч. год**

**Академическая информация о курсе**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код дисциплины | Название дисциплины | Тип | Кол-во часов в неделю | | | | Кол-во кредитов | | ECTS |
| Лек | Практ | | Лаб |
| ORT2302 | Основы радиотехники и телекоммуникации | ПД | 1 | 1 | | 0 | 2 | | 3 |
| Лектор | Жанабаев Зейнулла Жанабаевич, д.ф.-м.н., профессор | | | | **Офис-часы** | | | По расписанию | |
| e-mail | [Zeinulla.Zhanabaev@kaznu.kz](mailto:Zeinulla.Zhanabaev@kaznu.kz) | | | |
| Телефоны | контактный телефон: +77475621522 | | | | **Аудитория** | | | 323 | |
| Ассистент | Турлыкожаева Дана Абдикумаровна, магистр, преподаватель. | | | | **Офис-часы** | | | По расписанию | |
| e-mail | abdikumarovna.d@gmail.com | | | |
| Телефоны | контактный телефон: +77472666916 | | | | **Аудитория** | | | 226 | |

|  |  |
| --- | --- |
| Академическая презентация курса | **Тип учебного курса:** профилирующие  **Цель курса:** формирование системы знаний, умений, навыков в области радиотехники и телекоммуникационных систем, привитие навыков и умения работы с литературой по радиотехнике, телекоммуникации.  **В результате изучения дисциплины, студенты будут способны:**   1. анализировать принципы генерирования и приема радиосигналов; 2. анализировать основы анализа аналоговых, цифровых сигналов; 3. понимать принципы модуляции и передачи сигналов; 4. использовать характеристики антенн, принципы их расчета; 5. изучать принципы организации телекоммуникационных систем и принципы работ многоканальных систем; 6. проводить сравнительный анализ принципов работы мобильной связи; 7. анализировать основные методы анализа скорости, помехоустойчивости телекоммуникационных систем; 8. рассчитывать корреляционные, спектральные характеристики сигналов; 9. реализовывать алгоритмы модуляций сигналов; 10. рассчитывать и выбирать необходимые характеристики антенн; 11. количественно определять характеристики SNR, BER; 12. реализовывать алгоритмы оптимального и помехоустойчивого кодирования; 13. пользоваться различными уровнями иерархии CISCO, HUAWEI; 14. реализовывать алгоритмы маршрутизации беспроводной связи. |
| Пререквизиты | MA1302, OEIT2413 |
| Постреквизиты | OMT2414 |
| Литература и ресурсы | **Литература:**   1. Иванов М.Т. и др. Теоретические основы радиотехники. М.: Высш. шк., 2008, 306с. 2. Першин В.Т. Основы современной радио электроники. Ростов Н\Д: Феникс, 2009, 541с. 3. Курыцин С.А. телекоммуникационные технологии и системы. М.: «Академия», 2008, 304с. 4. Томаси У. Электронные системы связи. М.: Техносфера, 2007. – 1360с. 5. Романюк В.А. Основы радиосвязи М.: Юрайт, 2011. – 287с. 6. Макаров С.Б. Телекоммуникационные технологии. – М.: «Академия», 2006.-256с. 7. Дмитриев А.С., Панас А.И. Динамический хаос. Новые носители информации для систем связи. М.: Физматлит, 2006. – 251с. 8. Арслан Х. Чен ЧЖ.Н., Бендетто М. Сверхширокополосная беспроводная связь. – М.: Техносфера, 2012. – 640с 9. Freeman, R. L. Fundamentals of telecommunications. - John Wiley & Sons., 202005. – 704 p. 10. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICNDl 100- 101, акад. изд.: Пер. с англ. - М.: ООО " И .Д. Вильяме", 2015. - 912 с. : ил. - Парал. тит. англ. 11. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101: маршрутизация и коммутация, акад . изд.: Пер.с англ. - М .: ООО "И.Д. Вильяме", 2015. - 736 с.: ил. - Парал. тит. англ. 12. Huawei Technologies Co., Ltd. Answers to Review Questions //HCNA Networking Study Guide. – 2016. – С. 358. |
| Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей | **Правила академического поведения:**  Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов.  Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРС, рубежных, контрольных, лабораторных, проектных и др.), проектов, экзаменов. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.  **Академические ценности:**  Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношение к нему. (Кодекс чести студента КазНУ)  Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по следующим электронным адресам и телефонам:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Кафедра | [Ibraimov.margulan@kaznu.kz](mailto:Ibraimov.margulan@kaznu.kz), | (727)221-15-48 | | Лектор | [Zeinulla.Zhanabaev@kaznu.kz](mailto:Zeinulla.Zhanabaev@kaznu.kz) | | Преподаватель (практические занятия) | abdikumarovna.d@gmail.com | |
| Политика оценивания и аттестации | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания, СРС (проекта / кейса / программы / работы)  **Формула расчета итоговой оценки**.  Итоговая оценка = (где РК - Рубежный контроль, МТ - midterm, ФЭ – финальный (итоговый) экзамен)  Согласно приведенного ниже соотношения  95 – 100%: A 90 – 94%: A-  85 – 89%: B+ 80 – 84%: B 75 – 79%: B-  70 – 74%: C+ 65 – 69%: C 60 – 64%: C-  55 – 59%: D+ 50 – 54%: D- 0 – 49%: F |

**Календарь реализации содержания учебного курса:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Количество часов** | **Максимальный балл** |
|  | Лекция 1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в системе подготовки бакавлавров. Краткая история развития радиотехники и телекоммуникации. Классификация телкоммуникационных систем. Структурная схема телкоммуникационных систем. | 1 |  |
| **Сем 1.** Виды сигналов. Квазипериодические, хаотические, стохастические сигналы. Способы передачи информации. | 1 | 8 |
|  | **Лекция 2.** Диапазоны используемых частот. Основные положения теории электромагнитного поля. Физическая сущность процесса излучения радиоволн. Факторы, влияющие на распространение радиоволн. | 1 |  |
| **Сем 2.** Корреляционные, спектральные функции сигналов. | 1 | 8 |
|  | **Лекция 3.** Ионосферное распространение радиволн. Распространение длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Основы радиопередающих и радиоприемных устройств. | 1 |  |
| **Сем 3.** Электромагнитные волны. Частота, волновое число, фаза волн. | 1 | 8 |
| **СРСП 1.** Генератор незатухающих автоколебаний на полупроводниковых элементах (устная форма- коллоквиум). | 1 | 15 |
|  | **Лекция 4.** Основы радиопередающих и радиоприемных устройств. Генерирование колебаний. Усиление сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование сигналов. Временное и спектральное представление сигналов. | 1 |  |
| **Сем 4.** Амплитудная, частотная, фазовая модуляции. | 1 | 8 |
|  | **Лекция 5.** Основы антенно-фидерной техники. Преобразование высокочастотных токов и напряжений в электромагнитные поля. Элементарные излучатели. Направленные и ненаправленные антенны. Назначение фидерного тракта. Перспективы развития радиотехники. | 1 |  |
| **Сем 5.** Импульсная модуляция. Виды цифровой модуляции. | 1 | 8 |
| **СРСП 2.** Система уравнений электромагнитного поля. Законы Фарадея, Ампера, поляризации вещества в электрическом и магнитным полях (устная форма- коллоквиум). | 1 | 15 |
|  | **Лекция 6.** Общая характеристика телекоммуникационных систем. Система передачи, линейный тракт, типовые каналы передачи. Виды используемых линий передачи. Первичная и вторичная сети электросвязи. Организация связи на большие расстояния. Классификация, назначение, условия функционирования, принципы построения телекоммуникационных систем | 1 |  |
| **Сем 6.** Виды антенн. Формулы расчета харкатеристик. | 1 | 8 |
| **СРСП 3.** Условия прохождения и отрожения электромагнитных волн от ионосферы. Плазменная частота, диэлектрическая проницаемость плазмы (устная форма- коллоквиум). | 1 | 14 |
|  | **Лекция 7.** Способы представления и преобразования сообщений, сигналов и помех. Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (дискретизация по времени, квантование по уровню,кодирование) и обратно (декодирование и интерполяция). Понятие о сжатии информации. Энтропийные критерии. Международные стандарты аналого-цифрового преобразования. | 1 |  |
| **Сем 7.** Основы теорий дискретизаций функций непрерывного аргумента. Теорема Найквиста. | 1 | 8 |
| **1 Рубежный контроль** | 2 | **100** |
|  | **Midterm** | 2 | **100** |
| **Лекция 8.** Многоканальные телекоммуникационные системы. Принципы построения и структурные схемы многоканальных систем. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на частотном, временном и кодовом разделении,структурные схемы телекоммуникационных систем, показатели качества. | 1 |  |
| **Сем 8.** Скорость передачи информации в многоканальных телекоммуникационных системах. SNR (Отношение сигнал/шум). | 1 | 8 |
|  | **Лекция 9.** Цифровые телекоммуникационные сети, виды цифровых телекоммуникационных систем и их особенности. Плезиохронная цифровая иерархия (РDH). Синхронная цифровая иерархия (SDH). Достоинства цифровых сетей на основе SDH, сравнение сетей РDH и SDH. | 1 |  |
| **Сем 9.** Уплотнение и разделение каналов в многоканальных системах связи, примеры расчета. | 1 | 8 |
| **СРСП 4.** Амплитудная, частотная и фазовая модуляции, их аналититические выражения (устная форма- коллоквиум). | 1 | 9 |
|  | **Лекция 10.** Принцип построения сетей электросвязи. Построение сетей связи,аналоговые и цифровые сети связи. Цифровизация сетей связи. | 1 |  |
| **Сем 10.** Количественное определение информации. Энтропия и характеристики дискретного источника и приемника. | 1 | 8 |
|  | **Лекция 11.** Методы распределения информации в телекоммуникационных сетях. Телекоммуникационные сети с маршрутизацией информации (узловые сети). Коммутация каналов. Коммутация сообщений. | 1 |  |
| **Сем 11.** Надежность, помехоустойчивость канала связи. BER (отношение бит/ошибка). | 1 | 8 |
| **СРСП 5.** Вибратор Герца. Характеристики антенн: волновое сопротивление, диаграмма направленности, отношение сигнал-шум (устная форма- коллоквиум). | 1 | 9 |
|  | **Лекция 12.** Способы коммутации пакетов. Задержки, потери и перегрузки в сетях с пакетной коммутацией. Понятие об управлении потоками в сетях пакетной коммутации. Алгоритмы маршрутизаций. | 1 |  |
| **Сем 12.** Оптимальные кодирование в телекоммуникациях. | 1 | 8 |
| **СРСП 6.** Основные харатеристики радиорелейной, оптоволоконной, кабельной, безпроводной, спутниковой, мобильной связей (устная форма- коллоквиум). | 1 | 9 |
|  | **Лекция 13.** Интеграция цифровых телекоммуникационных сетей. Переход к универсальным цифровым технологиям передачи сообщений любого вида. | 1 |  |
| **Сем 13.** Применения теории помехоустойчивого кодирования Хэминга. | 1 | 8 |
| **СРСП 7.** Сравнительная эффективность, оптимальность иерархий Cisco, Huawei (устная форма- коллоквиум). | 1 | 9 |
|  | **Лекция 14.** Принцип построения интелектуальных сетей. Синхронный (STM) и асинхронный (АТМ) режимы передачи в цифровых сетях. | 1 |  |
| **Сем 14**. Защита информации динамическим хаосом. Применение логистического отображение. | 1 | 8 |
|  | **Лекция 15.** Принципы мобильной связи. Интеграция телекоммуникационных сетей: подвижной и фиксированной, наземной и спутниковой связи. | 1 |  |
| **Сем 15.** Информационно-энтропийные критерии маскировки сигналов. | 1 | 8 |
| **Рубежный контроль** | **2** | **100** |
|  | **Экзамен** | **2** | **100** |

Заведующий кафедрой Ибраимов М.К.

Председатель методбюро Габдуллина А.Т.

Лектор Жанабаев З.Ж.

Преподаватель (практические занятия) Турлыкожаева Д.А.