**казахский национальный университет имени аль-фараби**

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждено На заседании Ученого Совета физико-технического факультета  Протокол № \_\_ от "\_\_" 2016 г.  Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_ А.Е.Давлетов |

### СИЛЛАБУС (SYLLABUS)

по дисциплине

**Модуль №2 – Основной обязательный модуль**

**ORT 3302 - Основы радиотехники и телекоммуникации**

для студентов специальностей:

**Специальность «Радиотехника, электроника и телекоммуникации -5В071900»**

**Ф.И.О. лектора:** Жанабаев Зейнулла Жанабаевич, д.ф.-м.н., профессор

Телефон:

e-mail: [kenvp@kaznu.kz](mailto:kenvp@kaznu.kz)

каб. 323

**Ф.И.О. преподавателей (семинарских, лабораторных занятий):** Турлыкожаева Дана

e-mail: abdikumarovna.d@gmail.com;

каб. 226

**Пререквизиты дисциплины.** Изучение дисциплины «Основы радиотехники и телекоммуникации» опирается на знание фундаментальных законов физики, высшей математики и информатики.

**Постреквизиты дисциплины.** Знания и умения, полученные студентами при усвоении дисциплины «Основы радиотехники и телекоммуникации» являются базой для приложения теоретических знаний к объяснению природных явлений, технологических процессов, для решения задач физики.

Курс нацелен на ознакомление обучающихся с основами современной радиотехники. Традиционные вопросы электроники, радиоэлектроники рассматриваются в курсах: «Теория электрических цепей», «Схемотехника аналоговых устройств», «Полупроводниковые приборы», «Микроэлектроника».

В настоящем курсе выделяются современные вопросы о характеристиках сигналов, информационно-энтропийной теории каналов связи, динамического хаоса в радиофизике и электронике, фрактальных антенн, защиты информации, наноэлектроники и оптоэлектроники.

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

**Цель преподавания дисциплины.**

Целью преподавания курса “Основы радиотехники и телекоммуникаций ” является формирование системы знаний, умений, навыков в области радиоэлектроники и телекоммуникационных систем, привитие навыков и умения работы с литературой по радиоэлектронике.

**Задачи изучения дисциплины.**

В результате изучения курса студенты должны:

* Знать основные радиоэлементы, принцип работы базовых аналоговых и цифровых устройств, их схемотехнику, иметь представление о структуре и принципах организации телекоммуникационных систем.
* Уметь применять радиоэлектронную аппаратуру в практической деятельности, приобрести практические навыки использавания цифровых электронных устройств в телекоммуникациях, измерения электрических величин с помощью радиоэлектронной аппаратуры общего назначения, составления простейших радиоэлектронных функциональных узлов с использованием интегральных микросхем и дискретных элементов.

Дисциплины, предшествующие изучению данного курса и перечень смежных дисциплин.

1. Математический анализ.
2. Дифференциальные и интегральные уравнения.
3. Раздел "Электричество и магнетизм" курса общей физики.
4. Информатика

Структура курса:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| недели | Название темы | Часы | Темы СРС |
| 1 | Лекция 1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в системе подготовки бакавлавров. Краткая история развития радиотехники. Классификация радиотехнических систем. Структурная схема радиотехнической системы.  **Практическое занятие 1.** Системы связи и способы передачи информации | 1 | 1. Генератор незатухающих автоколебаний на полупроводниковых элементах. |
| 2 | Лекция 2. Диапазоны используемых частот. Основные положения теории электромагнитного поля. Физическая сущность процесса излучения радиоволн. Факторы, влияющие на распространение радиоволн.  **Практическое занятие 2.** Сообщения и сигнал, система связи, канал связи | 1 | 1. Система уравнений электромагнитного поля. Законы Фарадея, Ампера, поляризации вещества в электрическом и магнитным полях. |
| 3 | Лекция 3. Ионосферное распространение радиволн. Распространение длинных, средних, коротких, и ультракоротких волн.  Основы радиопередающих и радиоприемных устройств. Практическое занятие 3. Векторное и спектральное представление сигналов и шумов | 1 | 1. Условия прохождения и отрожения электромагнитных волн от ионосферы. Плазменная частота, диэлектрическая проницаемость плазмы. |
| 4 | Лекция 4. Основы радиопередающих и радиоприемных устройств. Генерирование колебаний. Усиление сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование сигналов. Временное и спектральное представление сигналов.  **Практическое занятие 4.** Радиотехнические характеристики телекоммуникационных радиоканалов | 1 | 1. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции, их аналититические выражения. |
| 5 | 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.  **Практическое занятие 5.** Электромагнитная совместимость телекоммуникационных систем | 1 | 1. Вибратор Герца. Характеристики антенн..волновое сопративление, диаграмма направленности, отношение сигнал-шум. |
| 6 | 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.  **Практическое занятие 6.** Модели каналов связи и их математическое описание. Коллоквиум | 1 | 1. Основные харатеристики радиорелейной, оптоволоконной, кабельной, безпроводной, спутниковой, мобильной связей. |
| 7 | Лекция 7. Способы представления и преобразования сообщений, сигналов и помех. Виды сообщений и их характеристики. Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (дискретизация по времени, квантование по уровню,кодирование) и обратно (декодирование и интерполяция). Понятие о сжатии информации. Международные стандарты аналого-цифрового преобразования. Виды сигналов и помех телекоммуникационных системах и их математические модели.  **Практическое занятие 7.** Основы теорий дискретизаций функций непрерывного аргумента. Теория Найквиста. | 1 | 1. Алгоритм оптимального кодирования Хафмана. Алгоритм помехоустойчивого кодирования Хэминга. |
| 8 | 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.  **Практическое занятие 8.** Скорость передачи информации в многоканальных телекоммуникационных системах. | 1 | 1. Протоколы частотного,временного, кодового разделения телекоммуникационных сигналов. |
| 9 | 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.  **Практическое занятие 9.** Уплотнение и разделение каналов в многоканальных системах связи. | 1 | 1. Синхронизация автоколебательных систем. Уравнение Адлера, диаграмма Арнольда. |
| 10 | Лекция 10. Принцип построения сетей электросвязи. Построение сетей связи,аналоговые и цифровые сети связи. Цифровизация сетей связи.  **Практическое занятие 10.** Количественное определение информации. Энтропия и производительность дискретного источника информации. | 1 | 1. Многоканальные телекоммуникационные системы. |
| 11 | Лекция 11. Методы распределения информации в телекоммуникационных сетях. Телекоммуникационные сети с маршрутизацией информации (узловые сети). Коммутация каналов. Коммутация сообщений.  **Практическое занятие 11.** Надежность канала связи. | 1 | 1. Протоколы маршрутизации информаци. Задача коммивояжера, алгоритмы «рыбьи глаз», «муравьиный след». |
| 12 | Лекция 12. Способы коммутации пакетов. Задержки, потери и перегрузки в сетях с пакетной коммутацией. Понятие об управлении потоками в сетях пакетной коммутации. Особенности пакетной коммутации в телекоммуникационных сетях.  **Практическое занятие 12.** Телекоммуникационный трафик. | 1 | 1. Пропускная способность канала связи. Определение информации через разность безусловных и условных энтропий. |
| 13 | Лекция 13. Интеграция и конвергенция цифровых телекоммуникационных сетей. Технико-экономические и потребительские предпосылки перехода к универсальным цифровым технологиям передачи сообщений любого вида. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN) – доступ терминалов к интернетам передачи битами, работает по ТДМ.  Практическое занятие 13. Основы теории помехоустойчивого кодирования. Коллоквиум. | 1 | 1. Интернет, связь его функционирования с признаками открытых систем. |
| 14 | Лекция 14. Принцип построения интелектуальных сетей. Синхронный (STM) и асинхронный (АТМ) режимы передачи в цифровых сетях.  **Практическое занятие 1**4**.** Энергетические потенциалы радиолиний. | 1 | 1. Понятие о нейронных сетях. Виды нейронных сетей, примеры решаемых телекоммуникационных задач. |
| 15 | Лекция 15. Передача байтами с кадр старт и стоп битам. Виды интелектуальных сетей. Интеграция телекоммуникационных сетей подвижной и фиксированной, наземной и спутниковой связи.  **Практическое занятие 1**4**.** Синхронизация сигналов в радиолиниях**.** | 1 | 1. Понятие о современной мобильной, спутниковой, космической связей. |

Список рекомендуемой литературы

**Основная литература**:

1. Иванов М.Т. и др. Теоретические основы радиотехники. М.: Высш. шк., 2008, 306с.
2. Основы радиоэлектроники/ Под ред. Г.Д.Петрухина, МАИ, М.: 1993.- 416с.
3. Першин В.Т. Основы современной радио электроники. Ростов Н\Д: Феникс, 2009, 541с.
4. Щука А.А. Электроника, Петербург: СПб, 2006, 800с.
5. Курыцин С.А. телекоммуникационные технологии и системы. М.: «Академия», 2008, 304с.
6. Томаси У. Электронные системы связи. М.: Техносфера, 2007. – 1360с.
7. Романюк В.А. Основы радиосвязи М.: Юрайт, 2011. – 287с.
8. Макаров С.Б. Телекоммуникационные технологии. – М.: «Академия», 2006.-256с.
9. Дмитриев А.С., Панас А.И. Динамический хаос.Новые носители информации для систем связи. М.: Физматлит, 2006. – 251с.
10. Марченко А.Л. Основы электроники. М.: ДМК Пресс, 2012. — 296 с.
11. Арслан Х. Чен ЧЖ.Н., Бендетто М. Сверхширокполосная безпроводная связь. – М.: Техносфера, 2012. – 640с.

Дополнительная литература:

1. Жанабаев З.Ж., Тарасов С.Б., Алмасбеков Н.Е. Статистические методы радиофизики и электроники. Алматы: «Каз.унив.»,2002, 117с.
2. Жанабаев З.Ж. и др. Основы радиоэлектроники Алматы: «Каз.унив.» 208.,238с.

АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Студенты, пропустившие лабораторные занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время в присутствии лаборанта, после допуска преподавателя. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

**Шкала оценки знаний:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Буквенный эквивалент оценки** | **Цифровой эквивалент оценки (GPA)** | **Баллы в %** | **Оценка по традиционной системе** |
| A | 4 | 95-100 | "Отлично" |
| A- | 3,67 | 90-94 |
| B+ | 3,33 | 85-89 | "Хорошо" |
| B | 3 | 80-84 |
| B- | 2,67 | 75-79 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | "Удовлетворительно" |
| C | 2 | 65-69 |
| C- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D | 1 | 50-54 |
| F | - | 0-49 | "Неудовлетворительно"  (непроходная оценка) |
| I | - | - | "Дисциплина не завершена" |
| W | - | - | "Отказ от дисциплины" |
| AW | - | - | "Отчислен с дисциплины" |
| AU | - | - | "Дисциплина прослушана" |
| P/NP (Pass / No Pass) | - | 65-100/0-64 | "Зачтено/ не зачтено" |

**При оценке работы студента в течение семестра учитывается следующее:**

**-** посещаемость занятий;

- активное и продуктивное участие в практических занятиях;

- изучение основной и дополнительной литературы;

- выполнение СРС;

- своевременная сдача всех заданий

**За несвоевременную сдачу трех заданий СРС выставляется оценка AW.**

**Политика академического поведения и этики**

* обязательное посещение занятий;
* активность во время практических (семинарских) занятий;
* подготовка к занятиям, к выполнению домашнего задания и СРС.

Недопустимо:

* опоздание и уход с занятий;
* пользование сотовыми телефонами во время занятий;
* обман и плагиат;
* несвоевременная сдача заданий.

**Выставление оценок**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид контроля | Максимальный балл | Минимальный балл или рейтинг допуска) | Примечание |
| 1 | Рубежный контроль 1 | 100 | 50 | Сумма оценок по все видам заданий за 1 - 7 недели |
| 2 | Рубежный контроль 2 | 100 | 50 | Сумма оценок по все видам заданий за 8 - 15 недели |
| 3 | Оценка текущей успеваемости | (РК1+РК2)/2=100 | 50 | Среднее арифметическое РК1 и РК2 |
| 4 | Оценка итогового контроля (экзаменационная оценка) | 100 | 50 |  |
| 5 | Итоговая оценка по дисциплине | 100 | 50 | Среднее арифметическое оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки |

*Рассмотрено на заседании кафедры*

*протокол № \_\_\_ от « \_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.*

Зав.кафедрой Г.Ш. Яр-Мухамедова

Лектор З.Ж. Жанабаев