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

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ **Декан факультета**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.  **"\_\_"** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **2019 г.** |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

### «Многоканальные телекоммуникационные системы»

Специальность «5B071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Курс – 3

Семестр – 6

Кол-во кредитов – 3 (1+2+0)

**Алматы 2019**

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Абдуллаев М.А., к.т.н., и.о.доцент.

На основании рабочего учебного плана по специальности «5B071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры физики твердого тела и нелинейной физики от «\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г., протокол №\_\_

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

(подпись)

### Рекомендован методическим бюро факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г., протокол № \_\_

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

(подпись)

**Силлабус по дисциплине «Многоканальные телекоммуникационные системы»**

**Весений семестр 2019-2020 уч. год**

**Академическая информация о курсе**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код дисциплины | Название дисциплины | Тип | Кол-во часов в неделю | | | | Кол-во кредитов | | ECTS |
| Лек | Практ | | Лаб |
| MTS | Многоканальные телекоммуникационные системы | ЭК | 1 | 2 | | 0 | 3 | | 5 |
| Лектор | Абдуллаев Мухит Абубакирович, к.т.н., и.о.доцент. | | | | Офис-часы | | | По расписанию | |
| e-mail | E-mail: abdullaev.muhyt@gmail.com | | | |
| Телефоны | Телефон: +77075757305 | | | | Аудитория | | | 412 | |
| Ассистент | Серикбаев А.А., магистр, преподаватель. | | | | Офис-часы | | | По расписанию | |
| e-mail | E-mail: [serikbayev.almas@gmail.com](mailto:serikbayev.almas@gmail.com) | | | |
| Телефоны | Телефон: +77773989809 | | | | Аудитория | | | 200 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Академическая презентация курса | **Тип курса:** Курс «Многоканальные телекоммуникационные системы» является **элективным** курсом в образовательной программе бакалавриата по специальности «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»  **Цель курса:** сформировать у студентов комплексное понимание основных принципов построения многоканальных телекоммуникационных систем, в том числе принципов построения местных, внутризоновых, магистральных многоканальных систем передачи.  **Задачи:** 1. знать основы технологий многоканальных телекоммуникационных систем (МТС), а именно структуры и принцип организации многоканальных систем связи, а также основные закономерности организации аналоговых систем с частотным и временным разделением каналов и цифровых многоканальных систем.  2. проводить математический анализ на основе расчета дальности связи и организации линейного тракта с определением места расположения усилительных пунктов аналоговых МТС, а также расстояние между регенераторами в цифровых МТС с учетом различных помех и шумов, а также с учетом процессов, происходящих в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости проводных каналов связи.  3. формулировать основные технические требования к разработке и проектированию аналоговых и цифровых МТС, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новых технологии проводных систем связи;  4. систематизировать структуру устройств (усилителей и мультиплексоров) проводных систем связи, а также проектировать системы проводной связи и отдельные устройства;  5. анализировать конструктивные особенности разрабатываемых и используемых радиоэлектронных средств, средств коммутации и связи;  6. определять основу построения и применения проводных сетей и систем для МТС.  7. знать основы дискретизации, квантования, кодировании, формирования групповых сигналов, и сможет выбрать вид кодирования для уменьшения искажения и шумов при преобразовании сигналов;  8. знать принцип работ разных технологии в многоканальных телекоммуникационных сетях, знать их преимущество и недостатки;  9. способность делать выводы по результатам исследования, решать экспериментальные задачи различного уровня сложности; | | |
| Пререквизиты | Теория электрических цепей 1, Теория электрических цепей 2, Основы радиотехники и телекоммуникации, | | |
| Постреквизиты | Цифровые сети с коммутацией пакетов, Защита информации в телекоммуникациях, Мультисервисный абонентский доступ, IP телефония и узлы NGN. | | |
| Информационные ресурсы | **Учебная литература**:  **Основная:**  1. Кирилов В.И. Многоканальные системы передачи. – М.: Новое знание, 2002. – 750 с.  2. Крахмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. Цифровые системы передачи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. -351 с.  3. Шмытинский В.В. Многоканальные системы передачи. –М.: Радио и связь. 2002. -560с.  4. Гордиенко В.Н. и др. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов.-М.: Горячая линия - Телеком, 2003, - 232 с.  5. Есназаров Е.К. Многоканальные системы передачи информации: методические указания к проведению практического занятия. Алматы: Қазақ университеті, 2016. - 184 с.  **Дополнительная:**   1. Odom W., Wilkins S. CCNA Routing and Switching 200-125 Official Cert Guide and Network Simulator Library. – Cisco Press, 2017. 2. Huawei Technologies, HCNA-HNTD, Huawei Networking Technology and Device, Entry, Version 2.2, 2016. 3. Huawei Technologies, HCNA-HNTD, Huawei Networking Technology and Device, Entry Lab Guide, Version 2.2, 2016. | | |
| Академическая политика курса в контексте университетских 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 email и телефону. | | |
| Политика оценивания и аттестации | Описание задания | Доля | Результат |
| Лекции  Семинар  СРСП  Экзамен  ИТОГО | 0%  50%  10%  40%  100% |  |
| **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)  Ниже приведены минимальные оценки в процентном выражении:  95% - 100%: А 90% - 94%: А-  85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-  70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-  55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F  Итоговая оценка будет рассчитываться по формуле  Итоговая оценка: | | |

**Календарь реализации содержания учебного курса:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя | **Название темы (лекции, практического занятия, СРС)** | Кол-во часов | Максимальный балл |
| **1** | **Лекция 1.** Введение. Многоканальная передача сигналов электросвязи. Принципы построения многоканальных телекоммуникационных систем (МТС). Классификация МТС. | **1** |  |
| **Семинар 1.** Access Control List (ACL). Построение сети для изучения ACL в лабораторной среде. | **2** | **15** |
| **2** | **Лекция 2.** Аналоговые МТС. МТС с частотным и временным разделением каналов. Многократное преобразование. | **1** |  |
| **Семинар 2.** Роль Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) в современной сети предприятия. Возможности DHCP и опции. Практическая работа по настройке DHCP сервера | **2** | **15** |
| **3** | **Лекция 3.** Цифровые МТС. Основные виды преобразования и кодирования информации. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). | **1** |  |
| **Семинар 3.** Истощение запаса нераспределённых адресов протокола IPv4. Решение проблемы с помощью технологии Network Address Translation (NAT). Построение сети в лабораторной среде для изучения принципов сетевой трансляции адресов. | **2** | **15** |
| **СРСП 1.** Сдача заданий 1. Анализ структуры заданной преподавателем аналоговой МТС. Отчет со структурной схемой. |  | **10** |
| **4** | **Лекция 4.** Принципы построения цифровых систем передачи (ЦСП). Особенности синхронизации в ЦСП. | **1** |  |
| **Семинар 4.** Протокол канального уровня Link Layer Discovery Protocol (LLDP) и их применения в сети. | **2** | **15** |
| **5** | **Лекция 5.** Иерархия ЦСП с ИКМ. ИКМ-30. ИКМ-120. ИКМ-480. ИКМ-1920. | **1** |  |
| **Семинар 5.** Построение Syslog и NTP | **2** | **20** |
| **СРСП 2.** Сдача заданий 2. Аналоговый МТС. Расчет ЦСП с частотным разделением каналов (ЧРК). Отчет. |  | **10** |
| **Рубежный контроль 1** |  | **100** |
| **6** | **Лекция 6.** Принципы объединения и разделения цифровых потоков. | **1** |  |
| **Семинар 6.** Проектирование малой локальной сети. Ознакомление с трехуровневой иерархической моделью | **2** | **15** |
| **7** | **Лекция 7.** Линейный тракт проводных ЦСП. игналы и коды в линейных трактах. | **1** |  |
| **Семинар 7.** Масштабирование сетей VLAN. Использование протокола VTP в архитектуре сети, построенной на VLAN. | **2** | **15** |
| **СРСП 3.** Сдача заданий 3. Разработка линейного тракта аналоговой МТС. Отчет. |  | **10** |
| **8** | **Лекция 8.** Синхронные цифровые телекоммуникационные системы (СЦТС). Преобразование сигналов в СЦТС. | **1** |  |
| **Семинар 8.** Динамический протокол транкинга (DTP). Автосогласование режимов работы с использованием протокола DTP. | **2** | **15** |
| **9** | **Лекция 9.** Особенности мультиплексирования в СЦТС. STM-1. | **1** |  |
| **Семинар 9.** Защита от петель. Spanning Tree Protocol (STP) | **2** | **15** |
| **СРСП 4.** Сдача заданий 4. Разработка заданной преподавателем СЦТС. Отчет. |  | **10** |
| **10** | **Лекция 10.** Функции и структуры указателей и заголовков STM-1. | **1** |  |
| **Семинар 10.** Принцип создания отказоустойчивых сетей. Агрерирование каналов (Etherchannel). | **2** | **20** |
| **Рубежный контроль (мидтерм)** |  | **100** |
| **11** | **Лекция 11.** Мультиплексоры СЦТС. Терминальные мультиплексоры. Мультиплексоры ввода-вывода. Топология сети из мультиплексоров. | **1** |  |
| **Семинар 11.** Динамическая маршрутизация | **2** | **15** |
| **СРСП 5.** Сдача заданий 5. Разработка алгоритмов формирования STM в заданной СЦТС. Отчет. |  | **10** |
| **12** | **Лекция 12.** Архитектура транспортной сети СЦТС. | **1** |  |
| **Семинар 12.** Протокол динамической маршрутизации EIGRP | **2** | **15** |
| **13** | **Лекция 13.** Сравнительный анализ технологии плезиохронной (PDH) и синхронной (SDH) СЦТС. | **1** |  |
| **Семинар 13.** Протокол динамической маршрутизации OSPF для одной области. | **2** | **15** |
| **СРСП 6.** Сдача заданий 6. Разработка структуры корпоративной сети с использованием технологии NGSDH. Отчет. |  | **10** |
| **14** | **Лекция 14.** Современные многоканальные технология NGSDH | **1** |  |
| **Семинар 14.** Протокол динамической маршрутизации OSPF для нескольких области. | **2** | **15** |
| **5** | **Лекция 15.** Второе поколение технологии NGSDH. | **1** |  |
| **Семинар 15.** Проектирование трехуровневой иерархической моделью локальной сети. | **2** | **20** |
| **СРСП 7.** Сдача заданий 7. Презентация разработанной корпоративной многоканальной сети. |  | **10** |
|  | **Рубежный контроль 2** |  | **100** |
|  | **Экзамен** |  | **100** |
|  | **Всего** |  | **100** |

Лектор Абдуллаев М.А.

Зав кафедрой Ибраимов М.К.

Председатель методического

бюро факультета Габдуллина А.Т.