**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2020-2021 уч. год**

**по образовательной программе «Радиотехника, электроника и телекоммуникация»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Самостоятельная работа студента (СРС)** | **Кол-во часов** | | | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | | **Лаб. занятия (ЛЗ)** | |
| ITUN 4312 | IP телефония и узлы NGN | 3 | 15 | 30 | | 30 | | 5 | 3 |
| **Академическая информация о курсе** | | | | | | | | | |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | | | **Типы практических занятий** | | **Кол-во СРС** | | **Форма итогового контроля** |
| Он-лайн | Лекция,семинар, лаборатория | презентация | | | задачи | | 3 | | экзамен |
| **Лектор** | Атеев Канатбек Баратович, старший преподаватель | | | | | |  | | |
| **e-mail** | ateyev62@gmail.com | | | | | |
| **Телефоны** | +77777417394; +77074717329 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Академическая презентация курса** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)**  В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения РО (ИД)**  (на каждый РО не менее 2-х индикаторов) |
| Освоение студентами особенностей построения сетей NGN и принципов функционирования и возможностей технологий IP-телефонии и видеосвязи. | **РО 1** знать основные понятия и термины. | ИД 1.1 IP, VoIP.  ИД 1.2 SIP, H.323. |
| **РО 2** физические интерфейсы. | ИД 2.1 FXO, FXS  ИД 2.2 шлюзы.  ИД 2.3 сценарий установления соединения в сети SIP, H.323 |
| **РО 3** архитектура IP. | ИД 3.1 нижние и верхние уровни.  ИД 3.2 принципы протоколов.  ИД 3.3 MGCP. MEGACO  ИД 3.4 BICC, SIGTRAN |
| **РО 4** основы построения сети NGN. | ИД4.1 организация мультисервисного абонентского доступа к сети NGN.  ИД4.2 узлы управления NGN: Softswitch.SBC. IMS.  ИД4.3 MPLS |
| **РО 5** оценка качество обслуживания IP трафика. | ИД5.1 экспертная оценка MOS.  ИД5.2 показатели QoS. |
| **Пререквизиты** | Теория электрической связи. | |
| **Постреквизиты** | Цифровая обработка сигналов. | |
| **Литература и ресурсы** | **Учебная литература:**  **Основная:**  1) Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-телефония. – М., Радио и связь.  2001  2) Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS – СПБ., БХВ-  Санкт-Петербург. 2005  3) Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. SOFTSWITCH – СПБ., БХВ-Санкт-Петербург. 2006  4)Росляков А. В., Самсонов М. Ю., Шибаева И. В. IP- телефония. – М.: Эко-Трендз, 2003. – 252с.  **Интернет ресурсы:**  1.http://window.edu.ru/  2.https://www.wireshark.org/<http://link.springer.com/>.  3.https://habr.com/ru | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей** | **Правила академического поведения:**  Всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООК. Сроки прохождения модулей онлайн курса должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания учебного курса, а также в МООК.  **Академические ценности:**  - Практические/лабораторные занятия, СРС должна носить самостоятельный, творческий характер.  - Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах контроля.  - Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по е-адресу ateyev62@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 активности работы в аудитории (на вебинаре); оценивание выполненного задания. |

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | РО | ИД | Кол-во часов | Максимальный балл | Форма оценки знаний | Форма проведения занятия  /платформа |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 1 | **Л 1.**  Основы VoIP. Передача речи по IP- сетям. | РО1 | ИД 1.1 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 1 | **ПЗ 1.** История технологии VoIP. Достоинства технологии VoIP. | РО1 | ИД 1.1 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 1 | **ЛЗ 1.** IP ATС-SMG-200: структура, принцип работы. Коммутатор MES2308R: функции коммутатора. ESR-10: функции роутера. WEP-12AC: назначение беспроводной точки доступа. | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 2 | **Л 2.** Сети и сценарии IP-телефонии. | РО2 | ИД 2.1 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 2 | **ПЗ 2.** Основные услуги, реализуемые с использованием технологии VoIP. | РО2 | ИД 2.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 2 | **ЛЗ 2.** IP АТС SMG-200: настройка через web-конфигуратор. MES2308R: основные параметры коммутатора. ESR-10: основные настройки роутера . WEP-12AC: функциональная схема использования | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 3 | **Л 3.**Сеть IP-телефонии согласно рекомендации H.323. | РО1 | ИД 1.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 3 | **ПЗ З.** Архитектура сети H.323 и назначение её элементов. Конференции в H.323.  Структура стека протоколов H.323. | РО1 | ИД 1.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 3 | **ЛЗ 3.** IP АТС SMG200: мониторинг интерфейсов, мониторинг активных вызовов, источник синхронизации. Коммутатор MES2308R: команды настройки параметров протокола SNMP для доступа к устройству. Создание новых пользователей, присвоение имени устройства. WEP-12AC: технические параметры устройства. | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 4 | **Л 4.** Основы протокола SIP и SIP-T. | РО1 | ИД 1.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 4 | **ПЗ 4.** Архитектура сети SIP и назначение её элементов. Адресация в сети SIP.  Сообщения протокола SIP. Базовые сценарии установления соединения в сети, согласно  протоколу SIP. Взаимодействие SIP с сетями ТфОП, рекомендация SIP-T. Возможности  протокола SIP. | РО1  РО3 | ИД 1.2  ИД 3.1 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 4 | **ЛЗ 4.** IP АТС SMG-200: записи CDR, пример файла CDR. MES2308R: настройка паролей, команды параметров безопасности. ESR-10: команды для настройки параметров общедоступной сети. WEP-12AC: структура. | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 5 | **Л 5.** Архитектура распределённого шлюза. Протоколы управления  шлюзом MGCP, MEGACO/H.248. | РО3 | ИД 3.3 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 5 | **ПЗ 5.** Протокол MGCP: модель соединения,  команды протокола. | РО3 | ИД 3.3 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 5 | **ЛЗ 5.** IP ATC SMG-200: конфигурация плана нумерации. MES2308R: основные команды, режимы-exec, privileged, global, line. ESR-10: интерфейсы управления. | РО 2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 5 | **СРСП 1 Консультация по выполнению СРС 1** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | **СРС 1.** Создать схему организации связи предприятия со следующим оборудованием: SMG-200, MES2308R, ESR-10, WAP-12AC. |  |  |  | 10 | Писменный отчет |  |
|  | **РК 1** |  |  |  | 100 |  |  |
|  | | | | | | | |
| 6 | **Л 6.** Протокол BICC. | РО3 | ИД 3.4 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 6 | **ПЗ 6.** Протокол BICC в контексте  сетей IP-телефонии и NGN. Архитектура сети согласно BICC. Узлы обслуживания  протокола BICC. Структура протокола BICC. | РО3 | ИД 3.4 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 6 | **ЛЗ 6.** IP ATC SMG-200: список масок, описание номерной маски и ее синтаксис, примеры, задача. WEP-12AC: расчет необходимого количества точек доступа. | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 7 | **Л 7.** Рабочая группа SIGTRAN. | РО3 | ИД 3.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 7 | **ПЗ 7.** Передача сигнализации ОКС 7 по IP сети. Архитектура SIGTRAN. | РО3 | ИД 3.1  ИД 3.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 7 | **ЛЗ 7.** IP ATC SMG-200: маршрутизация, создание транковой группы, преобразование. ESR-10: настройка роутера примеры, алгоритмы. Задача 1: (стр. 58)  Настроите порт gi1 / 0 / 1 от vlan2 на основе заводской конфигурации. Задача 2:  Настройте порты ge1/0/1 и gi 1/0/2 для передачи и приема пакетов VLAN 1, VLAN 64, VLAN 2000. Задача 3: (стр. 59)  Настройка порта gi1 / 0 / 1 для передачи и приема пакетов в режиме VLAN 2, VLAN 64, VLAN 2000  настройка порта gi1/0/2 в режиме access для vlan2 в trunk, SR-100/SR-200. | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 8 | **Л 8.** Технология MPLS. | РО4 | ИД 4.3 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 8 | **ПЗ 8.** Архитектура сети MPLS. Основные  понятия технологии MPLS. | РО4 | ИД 4.3 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 8 | **ЛЗ 8.** IP ATC SM-200: интерфейсы, конфигурация, параметры стека h323. MES2308R: частный VLAN, примеры. ESR-10: настройка LLDP  Link Layer Discovery Protocol, алгоритм, есеп (60 стр.). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 9 | **Л 9.** Основы построения NGN. | РО4 | ИД 4.1  ИД 4.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 9 | **ПЗ 9.** Термин NGN. Причины эволюции сетей связи. Услуги NGN. | РО4 | ИД 4.1  ИД 4.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 9 | **ЛЗ 9**. IP ATC SMG-200: Профили АТС. MES2308R: настройка IP-интерфейса, примеры. ESR-10: параметр LLDP MED, алгоритм, (стр. 62). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 10 | **Л 10.** Организация мультисервисного доступа. | РО4 | ИД 4.1 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 10 | **ПЗ 10.** Мультисервисные абонентские концентраторы.  MAD. Примеры организации сети доступа. | РО4 | ИД 4.1 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 10 | **ЛЗ 10.** IP ATC SMG-200: Правила изменения синтаксиса (стр. 109). MES2308R: пользовательский Q-in-Q (стр. 107). ESR-10: Пример настройки голосовой VLAN - это задача (стр. 63). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 10 | **СРСП 2 Консультация по выполнению СРС 2** |  |  |  |  |  |  |
| 10 | **СРС 2.** Подключите кабелем ETHERNET следующие порты оборудования для организации связи предприятия: SMG-200, MES2308R, ESR-10, WAP-12AC. |  |  |  | 10 | Писменный отчет |  |
|  | **РК 2** |  |  |  | 100 |  |  |
|  | | | | | | | |
| 11 | **Л 11.** Softswitch: оборудование и архитектура. | РО4 | ИД 4.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 11 | **ПЗ 11.** Терминология Softswitch. История развития технологии Softswitch. | РО3 | ИД 3.1  ИД 3.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 11 | **ЛЗ 11**. IP ATC SMG-200: группы вызовов, группы удержания (стр. 116). MES2308R: управление сообщениями "шторм", команды. ESR-10: установка завершения в субинтерфейсе, алгоритм, пример (стр. 64). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 12 | **Л 12.** Граничные контроллеры сессий SBC. | РО4 | ИД 4.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 12 | **ПЗ 12.** История и причины появления SBC. Функции SBC. Возможные архитектуры  построения SBC. Взаимосвязь Softswitch и SBC. | РО4 | ИД 4.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 12 | **ЛЗ 12.** IP ATC SMG-200: IVR, список сценариев. MES2308R: группы агрегации каналов - группа агрегации (LAG), команды. ESR-10: Настройка завершения на интерфейсе q-in-Q, алгоритм, пример (стр. 66). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 13 | **Л 1З.** Архитектура NGN 3GPP. IMS. | РО3  РО4 | ИД 3.1  ИД 4.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 13 | **ПЗ 1З.** Принципы IMS. Архитектура  IMS. Назначение основных элементов IMS. Протоколы IMS. | РО3  РО4 | ИД 3.1  ИД 4.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 13 | **ЛЗ 13.** IP ATC SMG-200: настройки TCP / IP, таблица маршрутизации (стр. 130). MES2308R: установите адрес IPv4. ESR-10: Установка USB-модемов, алгоритм, пример (стр. 68). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 14 | **Л 14.** Оценка качества услуг  для трафика IP-телефонии. | РО5 | ИД 5.1 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 14 | **ПЗ 14.** Субъективные методики оценки качества услуг. | РО5 | ИД 5.1 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 14 | **ЛЗ 14.** IP ATC SMG-200: Сетевые услуги. MES2308R: настройкаGreen Ethernet, команды, пример (стр. 117). ESR-10: установка AAA (аутентификация, авторизация, учет) | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 15 | **Л 15**. Показатели QoS  для трафика IP-телефонии. | РО5 | ИД 5.2 | 1 | 6 | Конспект | ВКС |
| 15 | **ПЗ 15.** Влияние потерь на качество речи. Задержка. Вариация задержки (джиттер задержки). | РО5 | ИД 5.1  ИД 5.2 | 2 | 6 | Анализ |  |
| 15 | **ЛЗ 15.** IP ATC SMG-200: программная безопасность (140 стр.). MES2308R: пример установки протокола (стр. 122). ESR-10: Установка DHCP-сервера, задача (страница 83). | РО2 | ИД 2.3 | 2 | 6 | Скрины работ |  |
| 15 | **СРСП 3 Консультация по выполнению СРС 3** |  |  |  |  |  |  |
|  | **СРС 3** Подключение предприятия на 200 номеров, с оборудованиями: SMG-200, MES2308R, ESR-10, WAP-12AC. |  |  |  | 10 | Писменный отчет |  |
|  | **РК 3** |  |  |  | 100 |  |  |

[С о к р а щ е н и я: ВС – вопросы для самопроверки; ТЗ – типовые задания; ИЗ – индивидуальные задания; КР – контрольная работа; РК – рубежный контроль.

З а м е ч а н и я:

- Форма проведения Л и ПЗ**:** вебинар в MS Teams/Zoom(презентация видеоматериалов на 10-15 минут, затем его обсуждение/закрепление в виде дискуссии/решения задач/...)

- Форма проведения КР**:** вебинар (по окончании студенты сдают скрины работ старосте, староста высылает их преподавателю) / тест в СДО Moodle.

- Все материалы курса (Л, ВС, ТЗ, ИЗ и т.п.) см. по ссылке (см. Литература и ресурсы, п. 6).

- После каждого дедлайна открываются задания следующей недели.

- Задания для КР преподаватель выдает в начале вебинара.

**Декан А.Е. Давлетов**

**Председатель методбюро А.Т. Габдуллина**

**Заведующий кафедрой М.К. Ибраимов**

**Лектор К. Б. Атеев**