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

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ **Декан факультета**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бейсен Н.Ә.  **"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.** |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

### VOLS 4216 - «Волоконно-оптические системы связи»

Специальность «6B06201-Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Образовательная программа по базовым дисциплинам «Телекоммуникация»

Курс – 4

Семестр – 7

Кол-во кредитов – 2

**Алматы 2022 г.**

Учебно-методический комплекс дисциплины составленБайдельдинов У.С., к.ф.м.н.

На основании рабочего учебного плана по специальности «6B06201-Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

от «\_\_\_ » июня 2022 г., протокол № 40

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

(подпись)

### Рекомендован методическим бюро факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г., протокол №11

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

(подпись)

**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2022-2023 уч. год**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Самостоятельная работа студента (срс)** | **Кол-во часов в неделю** | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руковод-ством преподава-теля (СРСП)** |
| Лек | Практ  Заня-тие  (ПЗ) | Лаб.  заня-тия  (ЛЗ) |
| SRSS5302 | «Волоконно-оптические системы связи» | - | 15 | - | - | 3 | - |

**Академическая информация о курсе**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | **Типы практических занятий** | **Форма итогового контроля** |
| Онлайн | Теоретический | Проблемная, аналитическая | Решение задач, ситуацион-ные задания | Письменный экзамен |
| Лектор | Байдельдинов Уакаскан Сеитказинович | | | По расписа-  нию |
| e-mail | **Baideldinov57@mail.ru** | | |
| Телефоны | 8777 377 86 57; 8707 703 86 57 | | |

**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)  В результате изучения дисци-плины обучающийся будет уметь: | |
| сформировать у студентов комплексное понимание фундаментальных принципов, лежащих в основе радиотехнических систем передачи информации и приема информации. | | **РО 1**.Объяснять основные формы обмена информацией в системах, физические принципы работы и основные технические характеристики радиопередающих и радиоприемных систем радиоэлектроники; | | **ИД 1.1** Понимать основные формы обмена информацией в системах.  **ИД 1.2** Понимать физические принципы работы.  **ИД 1.3** Понимать основные технические характеристики радиопередающих и радиоприемных систем передачи информации. | |
| **РО2**.Проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; | | **ИД 2.1** Проводить с понятием теоретическое моделирование РТСПИ.  **ИД 2.2** Уметь **п**роводить теоретическое исследование распространение радиоволн.  **ИД 2.3**  Понимать порядок использования современные модели по организации обмена информации в различных диапазонах частот. | |
| **РО 3** Уметь сравнивать современные и перспективные направления развития сетей и систем, радиотехнических систем; | | **ИД 3.1** Проводить теоретическое исследование по организации формирования сигналов в радиопередающих устройствах.  **ИД 3.2** Применять возможности распространения радиоволн в УКВ диапазоне для совершенствования РРВ.  **ИД 3.3** Находить правильные решения в условиях замирания в различных диапазонах частот. | |
| **РО 4** Исходя из теории РРВ знать физические принципы работы антенно-фидерных устройств, основы траекторных измерений; | | **ИД 4.1** Уметь оптимизировать в сравнении современные и перспективные направления развития радиотехнических систем.  **ИД 4.2** Знать физические принцыпы формирования информационного радиосигнала.  **ИД 4.3** Знать физические принципы работы антенно-фидерных устройств, основы траекторных измерений.  **ИД 4.4** Знать принципы работы радиоприемных устройств. | |
| **РО 5** Решать задачи поприменению антенных устройств в различных радиоэлектронных устройствах. | | **ИД 5.1** Иметь представление о способах и методах передачи информации и РРВ во всех диапазонах частот.  **ИД 5.2** Понимать порядок составления кластеров в системах мобильной связи и решения вопросов ЭМС в других диапазонах радио частот. | |
| **Пререквизиты** | | Изучение дисциплины «Радиорелейные и спутниковые системы связи» основано на знании фундаментальных законов физики и высшей математики, курсовРПДУ,РПУ,АФУ,ТПЭМВ теории передачи электромагнитных волн . | | | |
| **Постреквизиты** | | Дальнейшее изучение современных систем передачи и приема инфрмации как; Радиолакация, система спутниковой и каметной связи, система спутникового зондирования земли и система глобальной навигации. | | | |
| **Литература и ресурсы** | | 1. Н.Н.Фомин и др. Радиоприемные устройства. – М.: Горячая линия –Телеком, 2005. – 472 с.: ил.  2.Шахгильдян. Радиопередающие устройства (Базовые методы и характеристики). - М.: Экотрендз,2005. – 392 с.: ил. 3.Карташевски В.Г.. Сети связи.:Моска, 2001. – 311 с.: ил. 4. Радиотехнические системы: учебник для студ. вузов / [авт. Ю.М.  Казаринов, Ю. А Коломенский, В.М. Кутузов и др.]; под ред. Ю.М.  Казаринова. – М.: Академия, 2008. – 592с.  5. Белов, В. М. Теория информации : курс лекций : учебное пособие для вузов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 143 с.  6. Никольский Б.А. Основы радиотехнических систем. –Самара, СГАУ, 2013. -469 с.  **Интернет-ресурсы:**  1.Электронный Журнал «Радиотехника»  **Доступно онлайн:** Дополнительный учебный материал по дисциплине «Радиотехнические системы передачи информации», методические указания для практических и лабораторных занятий, задания для выполнения СРС будут доступны на вашей странице на сайте univer.kaznu.kz. в разделе УМКД. | | | |
| **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 [\*\*\*\*\*\*\*@gmail.com](mailto:*******@gmail.com). [Baideldinov57@mail.ru](mailto:Baideldinov57@mail.ru) (+77773778657) | |
| **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**

С о к р а щ е н и я

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента; СРСП – самостоятельная работа студента под руководством преподавателя; КР – контрольная работа; РК – рубежный контроль; ВС – вопросы для самопроверки; ТЗ – типовые задания; ИЗ – индивидуальные задания

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неделя | | Название темы | | | | Кол-во часов | Максимальный балл |
|  | | | |
| 1 | | 1-лекция. Введение. Классификация и принципы построения оптических систем передачи.(Уч.пос-1,с 5) | | | | 1 | 2 |
| ПЗ. Принцип построение ОСС | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Изучение материалов ВОЛ | | | | 2 | 2 |
|  |
| 2 | | 2-лекция. Источники оптического излучения.(Уч.пос-1,с 8) | | | | 1 | 2 |
| ПЗ**.** Элементы оптики и их работа | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Физическая структура ВОЛ | | | |  |  |
| **СРСП 1.** Консультация по выполненным СРС 1 на тему: **Тема.** Структура и общие характеристики ВОЛС | | | |  | 4 |
| 3 | | 3-лекция. Модуляция источников излучения | | | | 1 | 2 |
| ПЗ.Рассмотрение физических принципов модуляции | | | | 2 | 4 |
| Лаб.Изучение составной структуры ВОЛС | | | | 2 | 2 |
| СРСП 1: Анализ структуры заданной преподавателем ВОЛС. | | | | 1 | 6 |
| **СРС 1. Тема.** Нарисовать самостоятельно с разъяснением структур и диапазонов генератора СИД | | | |  |  |
|  |
| 4 | | 4-лекция. Приемные оптические модули. | | | | 1 | 2 |
| ПЗ.Соста и физический принцип модулей оптического приема | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Изучение принципов работы приемного оптического модуля | | | | 2 | 2 |
| **СРСП 2.** Обработка лекционных материалов, с изучением принципиальных схем | | | |  | 4 |
|  |
| 5 | | 5-лекция. Оптические усилители и регенераторы. | | | | 1 | 2 |
| ПЗ. Состав и структура оптических модулей и регенератов | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Исследование оптических модулей и регенератов | | | | 2 | 2 |
|  |
| 6 | | 6-лекция. Методы уплотнения ВОЛС. | | | | 1 | 2 |
| ПЗ. Исследование радиофизических методов уплотнения в сравнении с ВОЛС | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Исследование и рассмотрения вопросов уплотнения в ВОЛС | | | | 2 | 2 |
|  |
| 7 | | 7-лекция. Линейные коды ВОСП | | | | 1 | 2 |
| ПЗ. Исследование вопросов кодов в ВОЛС | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Практическое иследование кодов в ВОЛС. | | | | 2 | 2 |
| СРСП 3Разработка линейного тракта аналоговой МТС | | | | 1 | 4 |
| РК | |  | | | |  | 100 |
|  |
| 8 | | 8-лекция. Современные технологии и аппаратура оптической системы связ | | | | 1 | 2 |
| 8 | | ПЗ. Исследование и сравнение современных технологии в ВОЛС | | | | 2 | 4 |
| 8 | | Лаб. Практическое и физико математическое сравнение современных технологии ВОЛС | | | | 2 | 2 |
|  |
| 9 | | 9-лекция. Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH. | | | | 1 | 2 |
| ПЗ.Физическое рассмотрение синхронных цифровых сетей на основе технологии SDH. | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Решение вопросов синхрогнизации в ВОЛС | | | | 2 | 2 |
|  |
| 10 | | 10-лекция. Аппаратурная реализация функциональных блоков сетей SDH | | | | 1 | 2 |
| ПЗ. Функциональные блоки сетей SDH | | | | 2 | 4 |
| Лаб. Практическое и теоретическое сравнение функциональных блоков SDH и РDH | | | | 2 | 2 |
|  | | СРСП 4: Разработка заданной преподавателем СЦТС. | | | | 1 | 6 |
|  |
|  |
| 11 | | 11- Спектральное уплотнение | | | | 1 | 2 |
| ПЗ. Рассмотрение вопросов спектра ВОЛС | | | | 1 | 4 |
| Лаб. Практическое рассмотрение спектра ВОЛС на лабораторных установках. | | | | 1 | 2 |
| \\ |
| 12 | | 12-лекция. Основы технологии WDM. | | | | 1 | 2 |
| 12 | | ПЗ. Исследование технологии WDM | | | | 2 | 4 |
| 12 | | Лаб. Практическое исследование возможности ВОЛС | | | | 2 | 2 |
|  | | **СРСП 5.** Консультация по выполнению СРС 3. | | | |  | 4 |
| \ |
| 13 | | 13-лекция. Схемы реализации мультиплексоров WDМ. | | | | 1 | 2 |
| 13 | | ПЗ. Мультиплексоры и их функции | | | | 2 | 4 |
| 13 | | Лаб. Практическая работа мультиплексоров | | | | 2 | 2 |
| 13 | | СРС 3: Вопроы практического совершенства ВОЛС | | | |  |  |
|  |
| 14 | | 14-лекция. Пассивные оптические сети | | | | 1 | 2 |
| 14 | | ПЗ. Решение вопросов пассивных оптических сетей. | | | | 2 | 4 |
| 14 | | Лаб. Исследование и совершенство вопросов пассивных оптических сетей | | | | 2 | 2 |
|  | | **СРСП 6.** Расчет ретрансляторов ВОЛС | | | |  | 4 |
|  |
| 15 | | 15-лекция. Принцип действия пассивных оптических сетей | | | | 1 | 2 |
| 15 | | ПЗ. Исследование и расчет оптических сетей. | | | | 2 | 4 |
| 15 | | Лаб. Практическое сравнение оптических сетей. | | | | 2 | 2 |
| 15 | | СРСП 7: Анализ практичности сетей ВОЛС, консультация к экзаменам | | | | 1 | 2 |
|  |
| РК 2 | |  | | | |  | 100 |

**З а м е ч а н и я**

**- Общая оценка по рубежному контролю складывается 70+30, пять недель по 14 баллов из них 6 баллов у лектора(**2 балла за посещение лекции и 4 балла за ДЕДЛАЙН сдачи ВС-вопросов самоконтроля обработки Лекции с краткими выводами и отправлять по Microsoft Teams**) и 8 –шесть баллов у преподавателя проводящий семинар по окончанию последнего семинара перед рубежным контролем строго во время выставлять оценки, чтобы не было недоразумении и конфуза.**

**- 30 баллов РК и того в сумме 100 баллов.**

- Материалы курса (Л, ВС, ТЗ, ИЗ и т.д.) 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

Заведующий кафедрой М.К. Ибрагимов

Лектор У.С. Байдельдинов