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

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**Декан факультета\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бейсен Н.Ә."\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

### SSR3221- « Сeти и системы радиосвязи связи »

Специальность«6B06201– Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

 Образовательная программа по базовым дисциплинам «Радиотехника»

Курс – 3

Семестр – 5

Кол-во кредитов – 3

**Алматы 2023 г.**

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Байдельдинов У.С., к.ф.м.н, ст.преподаватель

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

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры физики твердого тела и нелинейной физики «27 » \_\_\_06\_\_\_ 2023 г., протокол № 10

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

 (подпись)

### Рекомендован методическим бюро факультета

«\_01\_\_\_» \_\_\_07\_\_\_\_\_ 2023г., протокол №11

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

 (подпись)

**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Специальность«6B06201– Радиотехника, электроника и телекоммуникации»**

**Образовательная программа по базовым дисциплинам «Радиотехника»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа обучающегося****(СРО)** | **Кол-во кредитов**  | **Общее****кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося****под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| SRSS5302Сети и системы радиосвязи | Количество СРО 5  | 15 | 15 | - | 3 |  7 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** |
| **Формат обучения** | **Цикл,** **компонент** | **Типы лекций** | **Типы практических занятий** | **Форма и платформа****итогового контроля** |
| **Офлайн** | 3 | 15 | 15 | Форма экзамена письменно (офлайн)Платформа проведения экзамена UC Univer |
| **Лектор - (ы)** | ст.пр. к.ф.м.н. -Байдельдинов Уакаскан Сеитказинович |
| **e-mail:** | **Baideldinov57@mail.ru** |
| **Телефон:** | 8777 377 86 57; 8707 703 86 57 |
| **Ассистент- (ы)** |  |
| **e-mail:** |  |
| **Телефон:** |  |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**РО составлять по когнитивным (1-2), функциональным (2-3), системным (1-2) компетенциям, всего 4-5РО на уровне бакалавриата должны отражать академические навыки обучающихся, формируемые через учебные проектные исследования |
| **Цель дисциплины -****Сети и системы радиосвязи** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\*** Расписать, что в результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения РО (ИД)**  |
| сформировать у студентов комплексное понимание фундаментальных принципов, лежащих в основе сетей и систем радиосвязи, 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; **РО2**.Проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза;  | **ИД 1.1** Понимать основные формы обмена информацией в сетях и системах радиосвязи. |
| **ИД 1.2** Понимать физические принципы работы сети и систем радиосвязи |
| **ИД 1.3** Понимать основные технические характеристики радиопередающих и радиоприемных систем передачи информации. |
| **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;**РО 4** Исходя из теории РРВ знать физические принципы работы антенно-фидерных устройств, основы траекторных измерений; | **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 |
| **ИД 4.1** Уметь оптимизировать в сравнении современные и перспективные направления развития радиотехнических систем |
| **ИД 4.2** Знать физические принципы формирования информационного радиосигнала, в сетях и системах радиосвязи |
| **ИД 4.3** Знать физические принципы работы антенно-фидерных устройств, основы траекторных измерений по излучеию |
| **ИД 4.4** Знать принципы работы радиоприемных устройств в сетях и системах радиосвязи |
|  |
| **РО 5** Решать задачи поприменению антенных устройств в различных радиоэлектронных устройствах. | **ИД 5.1** Иметь представление о способах и методах передачи информации в сетях и системах радиосвязи и РРВ во всех диапазонах частот |
| **ИД 5.2** Понимать порядок составления кластеров в сетях и системах мобильной связи и решения вопросов ЭМС в других диапазонах радиочастот. |
|  |
| **Пререквизиты**  | Изучение дисциплины «Сети и системы радиосвязи» основано на знании фундаментальных законов общей физики и высшей математики, основ радиоэлектронной техники ОРЭТ-1 и ОРЕТ-2, курсов теории передачи электромагнитных волн и антенно-фидерных устройств |
| **Постреквизиты** | Дальнейшее изучение современных сетей и систем радиосвязи приведет к совершенствованию систем передачи и приема информации; Радиолокации, система спутниковой и кометной связи, система спутникового зондирования земли и система глобальной навигации, с дальнейшим совершенствованием дальности сетей и систем уже не радиосвязи а квантового обмена информации, как лазерная технология. |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная, дополнительная. Привести не более 5-7 источников литературы с полным библиографическим описанием. 1.Шахгильдян. Радиопередающие устройства (Базовые методы и характеристики). - М.: Экотрендз,2005. – 392 с.: ил.ISBN 5-256-01237-1Рассматриваются теория и техника основ радиопередающих устройств, показаны расчеты режимов и элементов схем генераторов на транзисторах и радиолампах, указываются пути повышения их энергетической эффективности, меры достижения электромагнитной совместимости.2. Н.Н.Фомин и др. Радиоприемные устройства. – М.: Горячая линия –Телеком, 2007. – 472 с.: ил.ISBN 978-5-93517-373-7. Изложены принципы построения, основные схемотехнические и систем о технические решения и теоретические основы работы радиоприемных устройств. Рассмотрены состояние и пути развития радиоприемных устройств систем радиосвязи, радиовещания и телевидения с ускользанием современной элементной базы, цифровой и микроволновой техники.3. Карташевски В.Г.. Сети связи.:Моска, 2001. – 311 с.: ил.  Рассматриваются теория и техника основ и видов сетей и систем радиосвязи, показаны общие сведения о сетях подвижной связи, история их развития, элементы сетей связи, основные стандарты сетей связи, методы множественного доступа современные сети и системы радиосвязи.4.Байдельдинов У.С., Ибраимов М.К. **СИГНАЛДАРДЫ ҚАБЫЛДАУ ЖӘНЕ ӨҢДЕУ** Алматы.Каз Ұу,2019.-350бетОқу құралы 050719-Радиотехника, электроника және телекоммуникация (РЭТ) мамандықтары бағыты бойынша оқитын магистрант және студенттерге арналған. Осы оқу құралында радиоқабылдағыш құрылғылардың элементтер жүйелерінің теориялық негіздері, радиоэлектронды байланыс жүйелердің пайдалануы көрсетілген, сонымен қатар функционалдық түйіндер, электр тізбегінің есептелуі қарастырылған5. А.С. Садомовский-«Приемо-передающие радиоустройства и системы связи» УДК 621.Л.2(075) ISBN 5-89146-265-62007 МО РФ, 238 стр.город Ульяновск. Рассматривается классификация радиосистем, основные характеристики сигналов, пути передачи и приема сигналов, методы обработки сигналов. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины**  | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf) Документы доступны на главной странице ИС Univer.**Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.**Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».Документы доступны на главной странице ИС Univer.**Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail Baideldinov57@mail.ru либо посредством видеосвязи в MS Teams *выйдите на мой телефон и я отправлю ссылку 8-777-377-86-57.***Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины. **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** |
| **Балльно-рейтинговая** **буквенная система оценки учета учебных достижений** | **Методы оценивания** |
| **Оценка** | **Цифровой** **эквивалент****баллов** | **Баллы,** **% содержание**  | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.**Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.**Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. |
| A | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | 90-94 |
| B+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание**Преподаватель вносит свои виды оценивания либо использует предложенный вариант | **Баллы % содержание**Преподаватель вносит свою разбалловку в пункты в соответствии с календарем (графиком). Не изменяются экзамен и итоговый балл по дисциплине. |
| B- | 2,67 | 75-79 | Активность на лекциях  | 15 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | Работа на практических занятиях  | 20 |
| C | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа  | 15 |
| C- | 1,67 | 60-64 | Проектная и творческая деятельность  | 10 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | Неудовлетворительно | Итоговый контроль (экзамен)  | 40 |
| D | 1,0 | 50-54 | ИТОГО  | 100  |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.****балл** |
| **МОДУЛЬ 1**Содержание и задачи дисциплины. Значение развития сетей и систем радиосвязи в научно-техническом прогрессе. Назначение и классификация радиопередающих устройств. Генератор с внешним возбуждением. |
| 1 | **Л 1.** Тема - Содержание и задачи дисциплины. Ее особенности и связь с другими дисциплинами. Значение развития сетей и систем радиосвязи в научно-техническом прогрессе. Краткий исторический обзор развития радиотехники устройств. Назначение и классификация радиопередающих устройств. Генератор с внешним возбуждением. | 1 | 4 |
| **Семинар 1.** Тема - Структура и общие характеристики радио передающего устройства. Нарисовать самостоятельно с  | 1 | 4 |
| 2 | **Л 2.** Тема-Режимы работы генератора колебаниями первого и второго рода. Гармонический анализ импульсов выходного тока Генератора. Схемы питания генератора. | 1 | 4 |
| **СЗ 2.** Тема-Особенности основных режимов работы ГВВ. Режим линейного усиления. Режимы усиления с отсечкой выходного тока. | 1 | 4 |
| **СРОП 1.** Консультации по выполнению **СРО 1**  |  |  |
| 3 | **Л 3.** Тема - Режимы работы генератора по напряженности. Сложение мощностей генераторов. Выходные каскады передатчиков | 1 | 4 |
| **СЗ 3.** Тема-Нагрузочные характеристики ГВВ. Динамические характеристики ГВВ. Недо-напряженный, критический и перенапряженный режимы. | 1 | 4 |
| **СРО 1.** Контрольная работа – тест по пройденной программе Лекции N1, N2, N3 , Оценивается 15-20% от общей суммы баллов за рубежный контроль. | 1 | 7 |
| 4 | **Л 4.** Тема- Умножители частоты колебаний. Автогенераторы. Режимы самовозбуждения автогенераторов | 1 | 4 |
| **СЗ 4.** Тема- Назначение умножителей частоты. Принцип получения режима умножения частоты. Принципиальные схемы транзисторных умножителей частоты. Определение выбора угла отсечки при различных коэффициентах умножения. Умножители частоты на варикапах. | 1 | 4 |
| **СРОП 2.** Консультации по составлению функциональной схемы радиопередающего устройстваю |  |  |
| 5 | **Л 5.** Тема- Причины нестабильности частоты и параметрические способы ее стабилизации. Кварцевая стабилизация частоты. Схемы кварцевых автогенераторов | 1 | 4 |
| **СЗ 5.** Тема- Причины, вызывающие нестабильность генерируемой частоты. Параметрические способы стабилизации частоты. Недостатки параметрической стабилизации частоты. Кварц и его свойства. | 1 | 4 |
| **МОДУЛЬ 2**Назначение, структуры и технические характеристики радиоприемных устройств. |
| 6 | **Л 6.** Тема- . Назначение, структуры и технические характеристики радиоприемных устройств. Входные цепи радиоприемников | 1 | 4 |
| **СЗ 6.-**.. Структура и принцип действия радиоприемных устройств | 1 | 4 |
| **СРОП 3.** Консультации по выполнению **СРО 2**  |  |  |
| 7 | **Л 7.** Тема- Усилители радиосигналов. |  |  |
| **СЗ 7.** Тема- Схемы резонансных усилителей на невзаимных элементах |  |  |
| **СРО 2.** Контрольная работа – тест по пройденной программе Лекции N4, N5, N6 , Оценивается 15-20% от общей суммы баллов за рубежный контроль. | 1 | 7 |
|  **Рубежный контроль 1 70+30** | **100** |
| 8 | **Л 8.** Тема- Преобразователи частоты и параметрические усилители | 1 | 4 |
| **СЗ 8.** Тема- Анализ обобщенной эквивалентной схемы резонансного усилителя | 1 | 4 |
| **СРОП 4.** Консультации по составлению принципиальной схемы радиопередающего устройства и описание работы элементов радиопередающего устройства. |  |  |
| 9 | **Л 9.** Тема- Детекторы радиосигналов | 1 | 4 |
| **СЗ 9.** Тема- Диодное детектирование АМ колебаний | 1 | 4 |
| **СРО 3.** Контрольная работа – тест по пройденной программе Лекции N7, N8, N9 , Оценивается 15-20% от общей суммы баллов за рубежный контроль. | 1 | 5 |
| 10 | **Л 10.** Тема- Гетерадинный тракт, регулировки и индикация в радиоприемных устройствах. | 1 | 4 |
| **СЗ 10.** Тема- Разновидности амплитудных детекторов | 1 | 4 |
| **СРОП 5.** Консультация по выполнению **СРО 4.** |  |  |
| **МОДУЛЬ 3**Радиоприемные устройства с цифровой обработкой сигналов. Современные сети и системы радиосвязи. |
| 11 | **Л 11.** Тема- Радиоприемные устройства с цифровой обработкой сигналов | 1 | 4 |
| **СЗ 11.** Тема- Характеристика цифровой обработки сигналов | 1 | 4 |
| 12 | **Л12.** Тема- Электромагнитные помехи в радиоприемных устройствах | 1 | 4 |
| **СЗ 12.** Тема- Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке | 1 | 4 |
| **СРО 4.** Контрольная работа – тест по пройденной программе Лекции N10, N11, N12 , Оценивается 15-20% от общей суммы баллов за рубежный контроль. | 1 | 5 |
| 13 | **Л 13.** Тема- Разнесенный прием | 1 | 4 |
| **СЗ 13.** Тема- Формирование каналов разнесенного приема | 1 | 4 |
| **СРОП 6.** Консультация по составлению функциональных схем радиоприемных устройств. |  |  |
| 14 | **Л 14.** Тема- Сети сотовой связи. Сети транкинговой связи | 1 | 4 |
| **СЗ 14.** Тема- Планирование сетей мобильной связи | 1 | 4 |
| 15 | **Л 15.** Тема- Сети радиорелейной и спутниковой связи | 1 | 4 |
| **СЗ 15.** Тема- Реализация и планирование сетей радиорелейной связи | 1 | 4 |
| **СРО 5.** Контрольная работа – тест по пройденной программе Лекции N13, N14, N15 , Оценивается 15-20% от общей суммы баллов за рубежный контроль | 1 | 5 |
| **СРОП 7.** Консультация по составлению принципиальных схем радиоприемных устройств. |  |  |
|  **Рубежный контроль 2 70+30** | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **Бейсен Н.Ә.**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ибраимов М.К.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Байдельдинов У.С.**