**СИЛЛАБУС**

**Весенний семестр 2021-2022 уч. год**

**по образовательной программе «**6B06201 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации**»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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)** |
| COS 2207 | Цифровая обработка сигналов | 98 | 15 | 0 | 30 | 5 | 7 |
| **Академическая информация о курсе** |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | **Типы практических занятий** | **Кол-во СРС** | **Форма итогового контроля** |
| Он-лайн/ассинхронный | Лекция, семинар | видеоурок | задачи | 5 | тест |
| **Лектор** | Усипов Нуржан Мусайыпович |  |
| **e-mail** | Unurzhan55@gmail.com |
| **Телефоны**  | 87023150003 |

|  |
| --- |
| **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) |
| изучение методов анализа детерминированных и случайных дискретных сигналов, построения математических моделей дискретных систем, законов преобразования сигналов в дискретных и цифровых системах, а также освоение этих методов на практике путем компьютерного моделирования при помощи пакетов расширения Signal Processing, Filter Design и Communications среды Matlab. | **РО 1** обобщать и систематизировать научную информацию, получать новые научные факты в области цифровой обработки сигналов | ИД1.1 Систематизировать самостоятельно научную литературу, с использованием современных образовательных и информационных технологий; ИД1.2 Оценивать результаты научно-исследовательских работ и отрасли их применения. |
| **РО 2** способность использовать основные приемы обработки и представления эспериментальных данных | ИД2.1 эффективно подбирать методы для обработки экспериментальных данных ИД2.2 умело подбирать методы и алгоритмы обработки сигналов. |
| **РО 3** понимать и использовать знания по цифровой обработке сигналов и смежным наукам для выполнения задач различных уровней сложности. | ИД3.1 Выбирать функции в программе для обработки сигналов в связи с поставленной задачей и требованиями ИД3.2 Применять изученные закономерности для решения различных инженерных задач прикладного характера. |
| **РО 4** уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области цифровой обработки сигналов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ИД4.1 Рассчитать параметры и провести оценку эффективности подобранного алгоритма для цифровой обработки сигналовИД4.2 Пользоваться основными формулами для оценок параметров сигналов, используемых в радиотехнических устройствах |
| **РО 5** выносить свои суждения, анализировать различные способы цифровой обработки сигналов | ИД5.1 программно реализовывать цифровые фильтры различных типов;ИД5.2 владеть технологиями и программным обеспечением для проектирования блоков и систем цифровой обработки сигналов |
| **Пререквизиты**  | Математика, Общий курс физики, Теория электрических цепей  |
| **Постреквизиты** |  Основы программирования в среде LabVIEW |
| **Литература и ресурсы** | 1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2002. – 608 c.
2. Жанабаев З.Ж., Иманбаева А.К., Алмасбеков Н.Е. Компьютерное моделирование в радиофизике и электронике. – Алматы: Қазақ университетi, 2005. – 144 с.
3. Жанабаев З.Ж. Лекции по нелинейной физике. – Алматы: Қазақ университетi, -1997.-72с.
4. Жанабаев З.Ж., Тарасов С.Б., Турмухамбетов А.Ж. Фракталы. Информация. Турбулентность.
5. Алматы: РИО ВАК РК. -2000. -228с.
6. Лабораторные работы по курсу «Цифровая обработка сигналов»/сост. Гревцева Т.Ю. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 160 с.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 akmaral.tolegenova90@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. |

Л- лекция, ЛЗ- лабораторное занятие, КЛ-конспектирование лекции, ВО- вопрос- ответ

**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 | **Л1.** Сигнал. Математическое и физическое значение сигнала. Виды и природа сигналов | РО 1 | ИД 1.1.ИД 1.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 1 | **ЛЗ** Основы работы в среде Matlab | РО 1  | ИД 1.1.ИД 1.2 | 2 | 12 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 2 | **Л.** Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Шаг квантования. Частота дискретизации | РО1 | ИД 1.2ИД 1.1 | 2 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams  |
| 2 | **ЛЗ** Моделирование сигналов в среде Matlab | РО1 | ИД 1.2ИД 1.1 | 2 | 12 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 3 | **Л.** Фурье-анализ сигналов. Ряд Фурье. Быстрое преобразование Фурье. | РО1 | ИД 1.2ИД 1.1 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 3 | **ЛЗ** Фурье-анализ сигналов | РО1 | ИД 1.2ИД 1.1 | 2 | 12 | Анализ, ВО |  |
| 3 | **СРСП 1 Консультация по выполнению СРС 1** |  |  |  |  |  | Вебинар в MS Teams |
| 3 | **СРС 1.** **Изучение алгоритма быстрого преобразование Фурье в среде Матлаб** | РО 1 | ИД 1.1ИД 1.2 |  | 20 | Тест | Онлайн/MS Teams |
| **Модуль П** |
| 4 | **Л.** Применение Фурье преобразование в обработке сигналов. Спектр сигнала. АЧХ и ФЧХ сигналов | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 4 | **ЛЗ** Фурье анализ сигналов | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 | 2 | 12 | Анализ, ВО |  |
| 5 | **Л.** Теорема Котельникова-Найквиста. Частота Найквиста | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 5 | **ЛЗ** Определение частоты Найквиста сигнала | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 | 2 | 12 | Анализ, ВО |  |
| 5 | **СРСП 2 Консультация по выполнению СРС 2** | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 |  |  |  | Вебинар в MS Teams |
| 5 | **СРС 2** Построение фазовых портретов в динамических системах | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 |  | 25 | Логическое задание |  |
| 5 | **Составить структурно-логическую схему прочитанного материала**  | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 |  | 5 |  |  |
| 5 | **РК 1** |  |  |  | 100 |  |  |
| 6 | **Л** Основные параметры сигналов. Пропускная способность канала связи | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 6 | **ЛЗ** Расчет энергетических параметров и коэффициента формы сигналов | РО2  | ИД 2.1ИД 2.2 | 2 | 15 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 7 | **Л** Соотношение сигнал/шум. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Функции авто и кросс корреляции. | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 1 |  | КЛ |  |
| 7 | **ЛЗ.** Корреляционный анализ сигналов | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 2 | 15 | Анализ, ВО | вебинар в MS Teams |
| 8 | **Л.** Фракталы. Фрактальные свойства сигналов. Фрактальная размерность сигналов | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 8 | **ЛЗ** Моделирование фрактальных обхъектов | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 2 |  | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 8 | **СРСП 3 Консультация по выполнению СРС 3** | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 |  | 10 |  | Вебинар в MS Teams |
| 8 | **СРС 3** Тестирование по темам 6 и 7 недели | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 |  | 10 | Тест |  |
| 9 | **Л** Мультифрактальные объекты. Самоподобие и самоаффинность сигналов. Обобщенные фрактальные размерности | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 9 | **ЛЗ** Моделирование фрактальных объектов | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 2 | 15 | Анализ, ВО | вебинар в MS Teams |
| 10 | **Л.**. Информационно-энтропийный анализ. Информация и информационная энетропия. Информация. Скорость передачи информации. Энтропия непрерывного сигнала.  | РО 3 | ИД 3.1И.Д 3.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 10 | **ЛЗ** Информационно-энтропийный анализ сигналов | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 | 2 | 15 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 10 | **СРСП 4 Консультация по выполнению СРС 4** | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 |  | 5 |  | Вебинар в MS Teams |
| 10 | **СРС 4** Тестирование по темам 8-10 недели | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 |  | 10 | Тест |  |
| 10 | **СРСП 5** Аппроксимация и интерполяция данных в среде Матлаб | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 |  | 5 | Проблемное задание |  |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
| 11 | **Л** Фильтры. Виды фильтров. АЧХ фильтров | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 11 | **ЛЗ** Фультрация сигналов | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 | 2 | 10 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 12 | **Л.** Методы кодирования сигналов. Принцип работы вокодера  | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 12 | **ЛЗ** Фультрация сигналов | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 | 2 | 10 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 12 | **СРСП 6 Консультация по выполнению СРС 5** | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 |  | 5 |  | Вебинар в MS Teams |
| 12 | **СРС 5** Тестирование по темам 11-12 недели | РО 4 | ИД 4.1И.Д 4.2 |  | 10 |  |  |
| 13 | **Л.** Восстановление сжатого сигнала. Принцип работы декодера | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 13 | **ЛЗ** Восстановление сжатого сигнала | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 | 2 | 20 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 14 | **Л.** Виейвлеты. Вейвлет преобразования | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 14 | **ЛЗ.** Вейвлет анализ сигналов  | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 | 2 | 10 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 15 | **Л**. Применение вейвлет преобразования в обработке сигналов | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 | 1 |  | КЛ | Видеолекция в MS Teams |
| 15 | **ЛЗ** Вейвлет анализ сигналов | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 | 2 | 10 | Анализ, ВО | Вебинар в MS Teams |
| 15 | **СРСП 7 Консультация по выполнению СРС 6** | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 |  |  |  | Вебинар в MS Teams |
| 15 | **СРС 6** Амплитудная модуляция в реде Матлаб | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 |  | 15 | Анализ |  |
|  | **Тест** | РО 5 | ИД 5.1ИД 5.2 |  | 10 |  |  |
|  | **РК 2** |  |  |  | 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 Н.М. Усипов