

| | |
|-----------|---|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВО «КГТУ»
БГАРФ



И.о. декана радиотехнического факультета

/ В.А. Баженов /

2018 г.

Рабочая программа дисциплины
«ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В СЕТЯХ И СИСТЕМАХ РАДИОСВЯЗИ»

(наименование дисциплины)

базовой части образовательной программы
специалитета

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

(код и наименование специальности)

специализаций:

«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

(наименование специализации)


Факультет **радиотехнический (РТФ)**

(наименование)

Кафедра **судовых радиотехнических систем (СРТС)**

(наименование)

Калининград 2018

| | | |
|--|---|--------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 2 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан радиотехнического факультета
 ___ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
 исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры
Судовые радиотехнические системы

Протокол ___ от ___ 2019 г.

Зав. кафедрой СРТС _____ /Волхонская Е.В./

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан радиотехнического факультета
 ___ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
 исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры
Судовые радиотехнические системы

Протокол № ___ от ___ 2020 г.

Зав. кафедрой СРТС _____ /Волхонская Е.В./

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан радиотехнического факультета
 ___ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
 исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
Судовые радиотехнические системы

Протокол № ___ от ___ 2021 г.

Зав. кафедрой СРТС _____ /Волхонская Е.В./

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан радиотехнического факультета
 ___ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
 исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Судовые радиотехнические системы

Протокол № ___ от ___ 2022 г.

Зав. кафедрой СРТС _____ /Волхонская Е.В./

| | | |
|-----------|---|--------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 3 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление курсантов с основами цифровой обработки сигналов, с принципами построения и структурами современных процессоров ЦОС. Изучить основные характеристики цифровых сигнальных процессоров (ЦСП), принципы выбора ЦСП для решения различных радиотехнических задач. В ходе освоения дисциплины курсанты приобретают практические навыки работы с ЦСП для решения задач цифровой фильтрации и обработки сигналов.

Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты: дискретизация, квантование, преобразование Фурье, разностные уравнения, цифровые фильтры, интерполяция, децимация, адаптивная обработка.

2 Результаты освоения дисциплины

2.1 Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Таблица 2.1 - Требование к результатам освоения дисциплины


| | |
|--|---|
| В результате изучения дисциплины курсант (студент) должен: | |
| Знать: | математические основы цифровой обработки сигналов; типовые алгоритмы обработки сигналов, принципы структурной организации процессоров цифровой обработки сигналов, области их эффективного применения, их достоинства и недостатки. |
| Уметь: | выполнять анализ и синтез цифрового фильтра с заданными параметрами; использовать типовые алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов для проектирования специализированных систем обработки сигналов. |
| Владеть: | навыками проектирования систем цифровой обработки сигналов; навыками осуществления цифровой обработки с применением персональных компьютеров; навыками эксплуатации и испытания специализированных средств цифровой обработки сигналов. |

Таблица 2.2 - Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

| | | |
|--|--|--|
| Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины: ОПК-5, ПК-17, ПК-23, ПСК-2.4, КК-5 | | |
| Компетенция: | | |
| ОПК-5: Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией. | | |
| Этапы формирования компетенции: | | |
| ОПК-5.1: | Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; | |
| | Знать: | |
| | Уровень 1 | возможности компьютера, как средства получения информации; |
| | Уровень 2 | основные определения понятий в смежных предметных областях. |
| | Уровень 3 | способы и средства получения, хранения, переработки информации |
| | Уметь: | |
| | Уровень 1 | использовать INTERNET для извлечения информации; |
| | Уровень 2 | создавать и редактировать технические тексты, содержащие математические формулы и графику. |
| | Уровень 3 | применять полученные навыки и умения для решения профессиональных задач. |
| | Владеть: | |

| | | | |
|--|--|---|--------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | | стр. 4 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | | |
| | Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

| | | | |
|-----------------|--|--|--|
| | Уровень 1 | навыками обслуживания и настройки компьютера и элементарными навыками предотвращения переноса вирусов и подобных программ на компьютер; | |
| | Уровень 2 | навыками работы в локальной сети; | |
| | Уровень 3 | навыками работы с традиционными носителями информации. | |
| ОПК-5.2: | Способность работать с компьютером как средством управления информацией. | | |
| | Знать: | | |
| | Уровень 1 | законы природы, используемые при построении математических моделей сигналов; | |
| | Уровень 2 | роль математического моделирования в профессиональной инженерной деятельности; | |
| | Уровень 3 | методы математического описания сигналов в передающей среде и в технике. | |
| | Уметь: | | |
| | Уровень 1 | строить математические модели (ММ) простых объектов и выполнять качественный анализ ММ; | |
| | Уровень 2 | применять стандартные программные средства для реализации ММ на ПК; | |
| | Уровень 3 | ставить оптимизированные задачи и находить оптимальные условия функционирования ММ и объекта моделирования. | |
| | Владеть: | | |
| | Уровень 1 | навыками проведения вычислительных экспериментов и анализа их результатов. | |
| | Уровень 2 | навыками работы с прикладными программами, используемыми в деятельности радиоинженера. | |
| | Уровень 3 | навыками эффективного использования компьютера для представления в доступной и понятной форме результатов своей профессиональной деятельности. | |
| | Компетенция: | | |
| | ПК-17: Способность развивать творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность, внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники, внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности | | |
| | Этапы формирования компетенции: | | |
| ПК-17.3: | Способность внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности; | | |
| | Знать: | | |
| | Уровень 1 | математические модели периодических и импульсных сигналов, а также их спектров; | |
| | Уровень 2 | математические модели временных и частотных характеристик сигналов; | |
| | Уровень 3 | методы анализа прохождения видео- и радиосигналов через цифровые системы; | |
| | Уметь: | | |
| | Уровень 1 | сопоставлять модель видео- или радиосигналов с заданными параметрами (амплитуда, частота модуляции, эффективная длительность импульса, ширина спектра, глубина модуляции, индекс модуляции, девиация частоты) или характеристиками (спектральная плотность, автокорреляционная функция); | |
| | Уровень 2 | осуществлять выбор эффективного инженерного метода анализа прохождения радиотехнических сигналов через типовые радиотехнические цепи по заданным характеристикам цифровых систем; | |
| | Уровень 3 | использовать методы точного и приближенного анализа прохождения радиотехнических сигналов через типовые радиотехнические цепи: спектральный метод, операторный метод, метод низкочастотного эквивалента, метод мгновенной частоты; | |
| | Владеть: | | |

| | | |
|--|---|--------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 5 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | навыками использования пакета прикладных программ для составления математической модели периодического видеосигнала или амплитудно-модулированного радиосигнала и анализа его прохождения через частотно-избирательную цепь спектральным методом или методом низкочастотного эквивалента; |
| Уровень 2 | навыками использования пакета прикладных программ для составления математической модели импульсного видеосигнала и анализа его прохождения через частотно-избирательную цепь операторным методом; |
| Уровень 3 | навыками использования пакета прикладных программ для составления математической модели радиосигнала с угловой модуляцией и анализа его прохождения через частотно-избирательную цепь методом мгновенной частоты. |

Компетенция:

ПК-23: Готовность к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации.

Этапы формирования компетенции:

| | | |
|-----------------|--|--|
| ПК-23.2: | Готовность к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования. | |
| | Знать: | |
| | Уровень 1 | схемные решения отдельных узлов типовых цифровых систем, теоретические основы анализа процессов, протекающих в замкнутых цифровых системах, методы измерения временных и частотных характеристик отдельных узлов цифровых систем; |
| | Уровень 2 | схемные решения отдельных узлов типовых цифровых систем, теоретические основы анализа процессов, протекающих в замкнутых цифровых системах, методы определения показателей качества цифровых систем; |
| | Уровень 3 | схемные решения типовых цифровых систем, теоретические основы анализа процессов, протекающих в замкнутых цифровых системах, методы определения и оценки показателей качества цифровых систем. |
| | Уметь: | |
| | Уровень 1 | оценивать аппаратными измерительными средствами показатели качества отдельных узлов цифровых систем; |
| | Уровень 2 | оценивать аппаратными измерительными средствами показатели качества типовых узлов цифровых систем; |
| | Уровень 3 | оценивать аппаратными измерительными средствами показатели качества, как отдельных узлов цифровых систем, так и цифровых систем в целом. |
| | Владеть: | |
| | Уровень 1 | практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для моделирования процессов в отдельных узлах цифровых систем; практическими навыками использования измерительной техники для измерения параметров отдельных узлов цифровых систем; |
| | Уровень 2 | практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для моделирования процессов типовых цифровых систем; практическими навыками использования измерительной техники для измерения параметров типовых цифровых систем; |
| | Уровень 3 | практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для моделирования процессов в цифровых системах; практическими навыками использования измерительной техники для измерения параметров цифровых систем; практическими навыками оценки качества работы цифровых систем по результатам компьютерного моделирования и аппаратных измерений. |

| | | |
|-----------|---|--------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 6 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

Компетенция:


ПСК-2.4: Способность к проектированию сетей радиосвязи различного назначения.

Этапы формирования компетенции:

| | | |
|-------------------|---|--|
| ПСК-2.4.1: | Способность к проектированию сетей радиосвязи технологического назначения; | |
| | Знать: | |
| | Уровень 1 | определения и типы сетей радиосвязи технологического назначения и применяемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 2 | состав оборудования сетей радиосвязи технологического назначения; |
| | Уровень 3 | цифровые блоки радиорелейных станций; методы цифровой обработки применяемые в сетях радиосвязи технологического назначения; |
| | Уметь: | |
| | Уровень 1 | определять тип действующих сетей радиосвязи технологического назначения и используемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 2 | определять необходимый тип сетей для организации радиосвязи технологического назначения и используемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 3 | определять назначение цифровых блоков в станциях, применяемых в сетях радиосвязи технологического назначения; |
| | Владеть: | |
| | Уровень 1 | практическими навыками сбора информации для проведения расчетов методами цифровой обработки сигналов, применяемых в сетях радиосвязи технологического назначения; |
| | Уровень 2 | практическими навыками использования прикладных программ для проведения расчетов методами цифровой обработки сигналов, применяемых в сетях радиосвязи технологического назначения; |
| | Уровень 3 | методами цифровой обработки сигналов, применяемых в сетях радиосвязи технологического назначения; |
| ПСК-2.4.2: | Способность к проектированию сетей радиосвязи общего назначения; | |
| | Знать: | |
| | Уровень 1 | определения и типы сетей радиосвязи общего назначения и применяемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 2 | состав оборудования сетей радиосвязи общего назначения; |
| | Уровень 3 | цифровые блоки радиорелейных станций; методы цифровой обработки применяемые в сетях радиосвязи общего назначения; |
| | Уметь: | |
| | Уровень 1 | определять тип действующих сетей радиосвязи общего назначения и используемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 2 | определять необходимый тип сетей для организации радиосвязи общего назначения и используемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 3 | определять назначение цифровых блоков в радиорелейных станциях; |
| | Владеть: | |
| | Уровень 1 | практическими навыками сбора информации для проведения расчетов методами цифровой обработки сигналов, применяемых в сетях радиосвязи общего назначения; |
| | Уровень 2 | практическими навыками использования прикладных программ для проведения расчетов методами цифровой обработки сигналов, применяемых в сетях радиосвязи общего назначения; |

| | | |
|-----------|---|--------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 7 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

| | | |
|--|---|---|
| | Уровень 3 | методами цифровой обработки сигналов, применяемых в сетях радиосвязи общего назначения; |
| ПСК-2.4.3: | Способность к проектированию выделенных сетей радиосвязи. | |
| | Знать: | |
| | Уровень 1 | определения и типы выделенных сетей радиосвязи и применяемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 2 | состав оборудования выделенных сетей радиосвязи; |
| | Уровень 3 | цифровые блоки радиорелейных станций; методы цифровой обработки применяемые в выделенных сетях радиосвязи; |
| | Уметь: | |
| | Уровень 1 | определять тип действующих выделенных сетей радиосвязи и используемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 2 | определять необходимый тип сетей для организации в выделенных сетях и используемые в них стандарты цифровой связи; |
| | Уровень 3 | определять назначение цифровых блоков в станциях, используемых в выделенных сетях; |
| | Владеть: | |
| | Уровень 1 | практическими навыками сбора информации для проведения расчетов методами цифровой обработки сигналов, применяемых в выделенных сетях; |
| | Уровень 2 | практическими навыками использования прикладных программ для проведения расчетов методами цифровой обработки сигналов, применяемых в выделенных сетях; |
| | Уровень 3 | методами цифровой обработки сигналов, применяемых в выделенных сетях; |
| Компетенция: | | |
| КК-5: Способность выполнять действия, связанные с эксплуатацией, профилактическим ремонтом и обслуживанием оборудования радиосвязи и радионавигации в соответствии с кодексом ПДНВ, положениями Регламента радиосвязи и конвенции СОЛАС | | |
| Этапы формирования компетенции: | | |
| КК-5.1: | Готовность к практическому использованию основных законов электричества, теории радио и электроники, систем и оборудования радиосвязи и радионавигации. | |
| | Знать: | |
| | Уровень 1 | общие принципы и основные факторы, необходимые для безопасного и эффективного применения всех подсистем и оборудования, используемых в ГМССБ и выполняющих цифровую обработку сигналов; |
| | Уровень 2 | дополнительно к уровню 1: методы цифровой обработки сигналов, используемых в подсистемах ГМССБ, включая спутниковые системы, системы навигационных и метеорологических предупреждений и в линиях связи; |
| | Уровень 3 | дополнительно к уровню 2: схемные решения типовых цифровых систем, применяемых в модулях оборудования ГМССБ и выполняющих цифровую обработку сигналов, а также теоретические основы анализа протекающих в этих модулях процессов; |
| | Уметь: | |
| | Уровень 1 | оценивать аппаратными измерительными средствами показатели качества отдельных узлов цифровых систем в оборудовании ГМССБ; |
| | Уровень 2 | дополнительно к уровню 1: оценивать аппаратными измерительными средствами показатели качества типовых узлов цифровых систем в оборудовании ГМССБ; |
| | Уровень 3 | дополнительно к уровню 2: оценивать аппаратными измерительными средствами показатели качества, как отдельных узлов цифровых систем, так и цифровых систем в целом в оборудовании ГМССБ. |
| | Владеть: | |
| Уровень 1 | практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для моделирования процессов в отдельных узлах цифровых систем; практическими навыками использования измери- | |

| | | |
|--|---|--------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 8 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

| | |
|-----------|---|
| | тельной техники для измерения параметров отдельных узлов цифровых систем в оборудовании ГМССБ; |
| Уровень 2 | дополнительно к уровню 1: практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для моделирования процессов типовых цифровых системах оборудования ГМССБ; практическими навыками использования измерительной техники для измерения параметров типовых цифровых систем в оборудовании ГМССБ; |
| Уровень 3 | дополнительно к уровню 2: практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для моделирования процессов в цифровых системах оборудования ГМССБ; практическими навыками использования измерительной техники для измерения параметров цифровых систем оборудования ГМССБ; практическими навыками оценки качества работы цифровых систем оборудования ГМССБ по результатам компьютерного моделирования и аппаратных измерений. |

2.2 Критерии оценки компетенций

Таблица 2.3 - Оценка компетенции

| Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| Уровень 1 таблицы 2 | Уровень 2 таблицы 2 | Уровень 3 таблицы 2 |

3 Место дисциплины в структуре ОП специалиста

Цикл (раздел) ОП: Б1.Б.47.01

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» относится к базовой части образовательной программы специализации «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» (базовой части Блока 1 «Дисциплины специализации» ОП ВО).

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение дисциплины базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении следующих предшествующих дисциплин:

- «Автоматика и управление» в части знания условий устойчивости преобразующих и фильтрующих радиотехнических систем;
- «Радиотехнические цепи и сигналы» в части знания математических моделей радиосигналов и характеристик типовых звеньев радиотехнических цепей, принципов дискретизации сигналов и их восстановления, z-преобразования и его применения к анализу прохождения дискретных сигналов через частотно-избирательные цепи.
- «Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике» в части создания виртуальных приборов и комплексов, позволяющих моделировать различные методы и способы обработки сигналов в преобразующих и фильтрующих радиотехнических системах; в части знания среды графического программирования LabVIEW и моделирования в ней процессов;
- «Схемотехника» в части модуля 1 изучения цифровых устройств;
- «Профессиональный английский язык» в части знания терминов используемых в спецификациях цифровых процессорных устройств, применяемых для ЦОС;

| | | |
|-----------|---|--------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 9 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

- «Моделирование систем и процессов» в части применения математических моделей для проведения вычислительных экспериментов и решения оптимизационных задач с помощью современных пакетов прикладных программ.

3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее

Освоение дисциплины является базой для освоения следующих дисциплин: «Спутниковые и радиорелейные системы радиосвязи», «Системы мобильной связи», «Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты».


4 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 - Учебно-тематический план дисциплины всех форм обучения

| № раздела, темы | Наименование раздела, темы обучения |
|-----------------|--|
| Раздел 1 | Введение. Основы цифровой обработки сигналов. |
| Тема 1.1 | Общие сведения о дисциплине: Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана; Роль дисциплины в подготовке инженеров специальности, ее цели и задачи; Обзор литературы по курсу; Цель и задачи дисциплины; Место дисциплины в структуре образовательной программы; Планируемые результаты освоения дисциплины. |
| Тема 1.2 | Информационная система. Сигналы. Обработка сигналов: Обобщенная структурная схема информационной системы; Функциональные задачи, возлагаемые на системы обработки сигналов, особенности цифровой обработки сигналов; Классификация сигналов; Характеристики сигналов; Формы представления сигналов. |
| Тема 1.3 | Сигналы во временной области: Представление сигналов во временной области; Представление детерминированных сигналов во временной области; Примеры типовых детерминированных сигналов; Представление случайных сигналов во временной области; Законы распределения и числовые характеристики случайных сигналов; Системы случайных сигналов, их статистические характеристики; Оценивание статистических характеристик случайных сигналов по результатам наблюдений. |
| Тема 1.4 | Сигналы в частотной области: Представление сигналов в частотной области; Представление детерминированных сигналов в частотной области; Системы базисных функций; Системы комплексных экспоненциальных функций; Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье; Быстрое преобразование Фурье; Представление случайных сигналов в частотной области; Спектральная плотность, ее свойства; Преобразование Уолша и его применение для обработки сигналов. |
| Раздел 2 | Линейные преобразования сигналов. |
| Тема 2.1 | Линейные дискретные системы с постоянными параметрами: Линейная система с постоянными параметрами (ЛПП система или ЛИС-цепь), ее свойства; Импульсная характеристика системы; Частотная характеристика системы; Примеры ЛПП систем. |
| Тема 2.2 | Линейная свертка детерминированных последовательностей: Линейная периодическая свертка, аperiodическая свертка, секционированные свертки. |
| Тема 2.3 | Цифровые фильтры: Классификация цифровых фильтров (ЦФ); Рекурсивные и нерекурсивные фильтры; Структурные схемы цифровых фильтров; Алгоритмы и структурные схемы цифровых фильтров; Импульсная характеристика фильтра; Z-преобразование; Прямое z-преобразование; Свойства z-преобразования; Обратное z-преобразование; КИХ- и БИХ- фильтры, сравнительная оценка фильтров по точности и сложности реализации. |
| Раздел 3 | Проектирование цифровых фильтров. |
| Тема 3.1 | ЦФ с конечной импульсной характеристикой (КИХ): Частотные характеристики ЦФ с КИХ; Расчет дискретной импульсной характеристики (ДИХ) методом частотной выборки; Выбор оптимальных параметров ДИХ; Применение временных окон; Программная реали- |

| | | |
|-----------|---|---------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 10 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

| № раздела, темы | Наименование раздела, темы обучения |
|-----------------|--|
| | зация КИХ-фильтра. |
| Тема 3.2 | Расчет ДИХ цифровых фильтров: Расчет ДИХ цифровых фильтров нижних, верхних частот, полосового и режекторного. |
| Тема 3.3 | Проектирование КИХ-фильтров. |
| Тема 3.4 | ЦФ с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ): Расчет ЦФ с БИХ по аналоговому прототипу; Аппроксимации аналоговых фильтров; Билинейное преобразование; Преобразования ЦФ с БИХ; Программная реализация БИХ-фильтров. |
| Тема 3.5 | Преобразования ЦФ с БИХ. |
| Тема 3.6 | Проектирование БИХ-фильтров. |
| Раздел 4 | Цифровые сигнальные процессоры. |
| Тема 4.1 | Архитектура сигнальных процессоров ЦОС: Особенности архитектуры процессоров ЦОС, связь архитектуры с алгоритмами цифровой обработки сигналов; Обзор микропроцессоров ЦОС. |
| Тема 4.2 | Сравнение процессоров ЦОС: Сравнительные характеристики процессоров ЦОС семейств TMS320 фирмы Texas Instrument, ADSP2100 фирмы Analog Devices, DSP5600 фирмы Motorola. |
| Тема 4.3 | Семейство микропроцессоров ЦОС ADSP2100: Семейство микропроцессоров ЦОС ADSP2100 фирмы Analog Devices; Структура микропроцессора ADSP 2181, организация памяти, подключение периферийных устройств; Однопроцессорные и многопроцессорные конфигурации; Способы адресации, особенности системы команд. |
| Тема 4.4 | Инструментальные системы для отладки ПО МП ЦОС: Инструментальные системы для отладки программного обеспечения микропроцессоров ЦОС; Структура кросс-системы, директивы ассемблера, компоновщика, порядок написания и отладки программ. |
| Раздел 5 | Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора. |
| Тема 5.1 | 1) Арифметическое логическое устройство на основе процессора платформы ADSP 21**; 2) Умножителя-аккумулятора (МАС) на основе процессора платформы ADSP 21**; 3) Кольцевой сдвигатель на основе процессора платформы ADSP 21**; |
| Тема 5.2 | 4) Формирователь адресов на основе процессора платформы ADSP 21**; 5) Устройство управления программой на основе процессора платформы ADSP 21**; |
| Тема 5.3 | 6) Последовательный порт на основе процессора платформы ADSP 21**; 7) Порт прямого доступа к памяти (ПДП-DMA) на основе процессора платформы ADSP 21**; |
| Тема 5.4 | 8) Устройство обмена между шинами на основе процессора платформы ADSP 21**; 9) Таймер на основе процессора платформы ADSP 21**; |
| Тема 5.5 | 10) Блок памяти данных на основе процессора платформы ADSP 21**; 11) Блок памяти программ на основе процессора платформы ADSP 21**; |
| Раздел 6 | Многоскоростные системы цифровой обработки сигналов. |
| Тема 6.1 | Цифровая интерполяция (ЦИ) цифрового сигнала (ЦС) с целочисленным коэффициентом. Структурная схема ЦИ. Экспандер частоты дискретизации. Фильтры в системах интерполяции. |
| Тема 6.2 | Интерполяция ЦС с использованием КИХ-фильтров. |
| Тема 6.3 | Цифровая децимация с целочисленным коэффициентом. Компрессор частоты дискретизации. Фильтры в системах децимации. |
| Тема 6.4 | Децимация ЦС с использованием КИХ-фильтров. |
| Тема 6.5 | Интерполяция и децимация ЦС с использованием однородного фильтра. |
| Раздел 7 | Обработка сигналов и изображений. |
| Тема 7.1 | Цифровая обработка сигналов и изображений: Дискретизация и квантование звуковых сигналов. Цифровая обработка изображений. |
| Тема 7.2 | Цифровой спектральный анализ. |
| Тема 7.3 | Адаптивная обработка сигналов: Структура адаптивного фильтра; Метод наименьших квадратов; Фильтры Винера и Калмана; Идентификация систем; Подавление шума. |
| Тема 7.4 | Адаптивные эквалайзеры и их использование в каналах связи. |

| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромышленного флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 11 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

| № раздела, темы | Наименование раздела, темы обучения |
|-----------------|--|
| Раздел 8 | Заключение. |
| Тема 8.1 | Заключение. Перспективы развития процессоров цифровой обработки сигналов на основе современной технологической базы. |

5 Объем (трудоемкость освоения) и структура дисциплины. Формы аттестации по ней

5.1 По очной форме обучения


Таблица 5.1 - Структура дисциплины по очной форме обучения

| Номер и наименование раздела, темы | | Объем учебной работы (час.) | | | | | Всего |
|---|---|-----------------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | | Лекции | ЛЗ | ПЗ | СРС | Контроль | |
| Семестр обучения - 9й (осенний) (3 ЗЕТ, 108 час.) | | | | | | | |
| Раздел 1 | Введение. Основы цифровой обработки сигналов. | 2 | | | | | 2 |
| 1.1 | Общие сведения о дисциплине. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| 1.2 | Информационная система. Сигналы. Обработка сигналов. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| 1.3 | Сигналы во временной области. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| 1.4 | Сигналы в частотной области. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| Раздел 2 | Линейные преобразования сигналов. | 3 | 5 | | 2 | | 10 |
| 2.1 | Линейные дискретные системы с постоянными параметрами. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| 2.2 | Линейная свертка детерминированных последовательностей. | 0,5 | 2 | | | | 2,5 |
| 2.3 | Цифровые фильтры. | 2 | 3 | | 2 | | 7 |
| Раздел 3 | Проектирование цифровых фильтров. | 2 | 6 | 7 | 7 | | 22 |
| 3.1 | ЦФ с конечной импульсной характеристикой (КИХ). | 0,5 | | 1 | 1 | | 2,5 |
| 3.2 | Расчет ДИХ цифровых фильтров. | 0,5 | | 1 | 2 | | 3,5 |
| 3.3 | Проектирование КИХ-фильтров. | 0,2 | 3 | | 2 | | 5,2 |
| 3.4 | ЦФ с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). | 0,4 | | 4 | 1 | | 5,4 |
| 3.5 | Преобразования ЦФ с БИХ. | 0,2 | | 1 | 1 | | 2,2 |
| 3.6 | Проектирование БИХ-фильтров. | 0,2 | 3 | | | | 3,2 |
| Раздел 4 | Цифровые сигнальные процессоры. | 2 | | 1 | 7 | | 10 |
| 4.1 | Архитектура сигнальных процессоров ЦОС. | 0,5 | | | 2 | | 2,5 |
| 4.2 | Сравнение процессоров ЦОС. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| 4.3 | Семейство микропроцессоров ЦОС ADSP2100. | 0,5 | | | | | 0,5 |
| 4.4 | Инструментальные системы для отладки программного обеспечения микропроцессоров ЦОС. | 0,5 | | 1 | 5 | | 6,5 |
| Раздел 5 | Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора. | 1 | | 5 | 10 | | 16 |

| | | | | | |
|-----------|---|--|--|---------------|--|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | | | стр. 12 из 24 | |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | | | | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 5.1 | 1) Арифметическое логическое устройство на основе процессора платформы ADSP 21**; 2) Умножителя-аккумулятора (МАС) на основе процессора платформы ADSP 21**; 3) Кольцевой сдвигатель на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | 1 | 2 | | 3,2 |
| 5.2 | 4) Формирователь адресов на основе процессора платформы ADSP 21**; 5) Устройство управления программой на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | 1 | 2 | | 3,2 |
| 5.3 | 6) Последовательный порт на основе процессора платформы ADSP 21**; 7) Порт прямого доступа к памяти (ПДП-DMA) на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | 1 | 2 | | 3,2 |
| 5.4 | 8) Устройство обмена между шинами на основе процессора платформы ADSP 21**; 9) Таймер на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | 1 | 2 | | 3,2 |
| 5.5 | 10) Блок памяти данных на основе процессора платформы ADSP 21**; 11) Блок памяти программ на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | 1 | 2 | | 3,2 |
| Раздел 6 | Многоскоростные системы цифровой обработки сигналов. | 2 | 4 | 2 | 4 | | 12 |
| 6.1 | Цифровая интерполяция (ЦИ) цифрового сигнала (ЦС) с целочисленным коэффициентом. | 0,4 | 1 | | | | 1,4 |
| 6.2 | Интерполяция ЦС с использованием КИХ-фильтров. | 0,4 | 1 | 1 | 1 | | 3,4 |
| 6.3 | Цифровая децимация с целочисленным коэффициентом. | 0,4 | 1 | | | | 1,4 |
| 6.4 | Децимация ЦС с использованием КИХ-фильтров. | 0,4 | 1 | 1 | 1 | | 3,4 |
| 6.5 | Интерполяция и децимация ЦС с использованием однородного фильтра. | 0,4 | | | 2 | | 2,4 |
| Раздел 7 | Обработка сигналов и изображений. | 2 | | | 6 | | 8 |
| 7.1 | Цифровая обработка сигналов и изображений. | 0,5 | | | 1 | | 1,5 |
| 7.2 | Цифровой спектральный анализ. | 0,5 | | | 2 | | 2,5 |
| 7.3 | Адаптивная обработка сигналов. | 0,5 | | | 1 | | 1,5 |
| 7.4 | Адаптивные эквалайзеры и их использование в каналах связи. | 0,5 | | | 2 | | 2,5 |
| Раздел 8 | Заключение. | 1 | | | | | 1 |
| 8.1 | Заключение. Перспективы развития процессоров цифровой обработки сигналов на основе современной технологической базы. | 1 | | | | | 1 |
| Подготовка к сдаче и сдача экзамена (контроль 27ч.). | | | | | | | 27 |
| Итого | | 15 | 15 | 15 | 36 | 27 | 108 |
| | | 45 | | | | | |


Учебным планом предусмотрено изучение материала также и в интерактивных формах в объеме 6 часов, в том числе посредством проведения тестирования изученного материала, работа в малых группах (по 3-5 человек) на лабораторных и практических занятиях.

| | | | | |
|--|---|--|---------------|--|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | | стр. 13 из 24 | |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | | | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | | | |

5.2 По заочной форме обучения

Таблица 5.2 - Структура дисциплины по заочной форме обучения

| Номер и наименование раздела, темы | | Объем учебной работы (час.) | | | | | Всего |
|--|--|-----------------------------|----------|----------|-----------|----------|-------------|
| | | Лекции | ЛЗ | ПЗ | СРС | Контроль | |
| Семестр обучения - 5 курс сессия 3 (3 ЗЕТ, 108 час.) | | | | | | | |
| Раздел 1 | Введение. Основы цифровой обработки сигналов. | 0,4 | | | 12 | | 12,4 |
| 1.1 | Общие сведения о дисциплине. | 0,1 | | | | | 0,1 |
| 1.2 | Информационная система. Сигналы. Обработка сигналов. | 0,1 | | | 4 | | 4,1 |
| 1.3 | Сигналы во временной области. | 0,1 | | | 4 | | 4,1 |
| 1.4 | Сигналы в частотной области. | 0,1 | | | 4 | | 4,1 |
| Раздел 2 | Линейные преобразования сигналов. | 0,6 | 1 | | 7 | | 8,6 |
| 2.1 | Линейные дискретные системы с постоянными параметрами. | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 2.2 | Линейная свертка детерминированных последовательностей. | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 2.3 | Цифровые фильтры. | 0,4 | 1 | | 5 | | 6,4 |
| Раздел 3 | Проектирование цифровых фильтров. | 0,6 | 1 | 2 | 20 | | 23,6 |
| 3.1 | ЦФ с конечной импульсной характеристикой (КИХ). | 0,1 | | 1 | 1 | | 2,1 |
| 3.2 | Расчет ДИХ цифровых фильтров. | 0,1 | | 1 | 7 | | 8,1 |
| 3.3 | Проектирование КИХ-фильтров. | 0,1 | 0,5 | | 5 | | 5,6 |
| 3.4 | ЦФ с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 3.5 | Преобразования ЦФ с БИХ. | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 3.6 | Проектирование БИХ-фильтров. | 0,1 | 0,5 | | 5 | | 5,6 |
| Раздел 4 | Цифровые сигнальные процессоры. | 0,4 | | | 10 | | 10,4 |
| 4.1 | Архитектура сигнальных процессоров ЦОС. | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 4.2 | Сравнение процессоров ЦОС. | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 4.3 | Семейство микропроцессоров ЦОС ADSP2100. | 0,1 | | | 1 | | 1,1 |
| 4.4 | Инструментальные системы для отладки программного обеспечения микропроцессоров ЦОС. | 0,1 | | | 7 | | 7,1 |
| Раздел 5 | Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора. | 1 | | | 20 | | 21 |
| 5.1 | 1) Арифметическое логическое устройство на основе процессора платформы ADSP 21**; 2) Умножителя-аккумулятора (МАС) на основе процессора платформы ADSP 21**; 3) Кольцевой сдвигатель на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | | 4 | | 4,2 |
| 5.2 | 4) Формирователь адресов на основе процессора платформы ADSP 21**; 5) Устройство управления программой на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | | 4 | | 4,2 |
| 5.3 | 6) Последовательный порт на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | | 4 | | 4,2 |

| | | | | |
|--|---|--|---------------|--|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | | стр. 14 из 24 | |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | | | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | | | |

| | | | | | | |
|--|--|------------|----------|----------|-----------|------------|
| | 7) Порт прямого доступа к памяти (ПДП-DMA) на основе процессора платформы ADSP 21**; | | | | | |
| 5.4 | 8) Устройство обмена между шинами на основе процессора платформы ADSP 21**; 9) Таймер на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | | 4 | 4,2 |
| 5.5 | 10) Блок памяти данных на основе процессора платформы ADSP 21**; 11) Блок памяти программ на основе процессора платформы ADSP 21**; | 0,2 | | | 4 | 4,2 |
| Раздел 6 | Многоскоростные системы цифровой обработки сигналов. | 0,5 | | | 5 | 5,5 |
| 6.1 | Цифровая интерполяция (ЦИ) цифрового сигнала (ЦС) с целочисленным коэффициентом. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| 6.2 | Интерполяция ЦС с использованием КИХ-фильтров. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| 6.3 | Цифровая децимация с целочисленным коэффициентом. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| 6.4 | Децимация ЦС с использованием КИХ-фильтров. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| 6.5 | Интерполяция и децимация ЦС с использованием однородного фильтра. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| Раздел 7 | Обработка сигналов и изображений. | 0,4 | | | 5 | 5,4 |
| 7.1 | Цифровая обработка сигналов и изображений. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| 7.2 | Цифровой спектральный анализ. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| 7.3 | Адаптивная обработка сигналов. | 0,1 | | | 2 | 2,1 |
| 7.4 | Адаптивные эквалайзеры и их использование в каналах связи. | 0,1 | | | 1 | 1,1 |
| Раздел 8 | Заключение. | 0,1 | | | | 0,1 |
| 8.1 | Заключение. Перспективы развития процессоров цифровой обработки сигналов на основе современной технологической базы. | 0,1 | | | | 0,1 |
| Выполнение контрольной работы (К) | | | | | 12 | 12 |
| Подготовка к сдаче и сдача экзамена (контроль 9ч.). | | | | | 9 | 9 |
| Итого | | 4 | 2 | 2 | 91 | 9 |
| | | 8 | | | | 108 |

| | | | |
|-----------|---|--|---------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» | | стр. 15 из 24 |
| | ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | | |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | | |

6 Лабораторные занятия (работы) дисциплины

6.1 Очная форма обучения

Таблица 6.1 - Лабораторные работы по очной форме обучения

| Номер ЛР | Номер темы дисциплины | Наименование ЛР | Кол-во часов ЛР |
|---------------------------------|-----------------------|---|-----------------|
| Семестр обучения - 9й (осенний) | | | |
| ЛР1 | 2.2 | Исследование линейной свертки детерминированной последовательности во временной и частотной областях. | 2 |
| ЛР2 | 2.3 | Исследование характеристик низкочастотных цифровых фильтров во временной и частотной областях. | 3 |
| ЛР3 | 3.3 | Синтез и исследование нерекursивных цифровых фильтров | 3 |
| ЛР4 | 3.6 | Синтез и исследование рекурсивных цифровых фильтров | 3 |
| ЛР5 | 6.1 – 6.4 | Исследование методов многоскоростной обработки и преобразования спектров сигналов в системах ЦОС | 4 |
| Всего за семестр: | | | 15 |

6.2 Заочная форма обучения

Таблица 6.2 - Лабораторные работы по заочной форме обучения


| Номер ЛР | Номер темы дисциплины | Наименование ЛР | Кол-во часов ЛР |
|------------------------------------|-----------------------|--|-----------------|
| Семестр обучения - 5 курс сессия 3 | | | |
| ЛР1 | 2.3 | Исследование характеристик низкочастотных цифровых фильтров во временной и частотной областях. | 1 |
| ЛР2 | 3.3, 3.6 | Синтез и исследование цифровых фильтров | 1 |
| Всего за семестр: | | | 2 |

7 Практические занятия дисциплины

7.1 Очная форма обучения

Таблица 7.1 - Практические занятия по очной форме обучения

| Номер ПЗ | Номер темы дисциплины | Наименование ПЗ | Кол-во часов ПЗ |
|---------------------------------|-------------------------|--|-----------------|
| Семестр обучения - 9й (осенний) | | | |
| ПР1 | 3.1 | Расчет дискретной импульсной характеристики (ДИХ) методом частотной выборки. | 1 |
| ПР2 | 3.2 | Расчет ДИХ цифровых фильтров нижних, верхних частот, полосового и режекторного. | 1 |
| ПР3 | 3.4, 3.5 | Расчет ЦФ с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ) по аналоговому прототипу. Преобразования ЦФ с БИХ. | 4 |
| ПР4 | 4.4 | Изучение инструментальной системы для процессора цифровой обработки сигналов. Изучение алгоритмов быстрого преобразования Фурье на процессоре цифровой обработки сигналов. Изучение алгоритмов фильтрации на процессоре цифровой обработки сигналов. | 1 |
| ПР5 | 6.2 | Интерполяция и Децимация ЦС с использованием КИХ-фильтров. | 1 |
| ПР6 | 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 | Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора. | 5 |
| Всего за семестр: | | | 15 |

| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромышленного флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 16 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

7.2 Заочная форма обучения

Таблица 7.2 - Практические занятия по заочной форме обучения

| Номер ПЗ | Номер темы дисциплины | Наименование ПЗ | Кол-во часов ПЗ |
|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------|
| Семестр обучения - 5 курс сессия 3 | | | |
| ПР1 | 3.1, 3.2 | Расчет дискретной импульсной характеристики (ДИХ) цифровых фильтров: нижних, верхних частот, полосового и режекторного. | 2 |
| Всего за семестр: | | | 2 |

8 Самостоятельная работа курсанта (студента)

8.1 Очная форма обучения

Таблица 8.1 - Самостоятельная работа по очной форме обучения


| № | Вид (содержание) СРС | Кол-во часов СРС | Форма контроля, аттестации |
|---------------------------------|--|------------------|----------------------------|
| Семестр обучения - 9й (осенний) | | | |
| 1 | Тема СРС «Цифровые фильтры»: Z-преобразование; Прямое z-преобразование; Свойства z-преобразования; Обратное z-преобразование; КИХ- и БИХ- фильтры, сравнительная оценка фильтров по точности и сложности реализации. | 2 | Конспект лекций |
| 2 | Тема СРС «Проектирование цифровых фильтров»: ЦФ с конечной импульсной характеристикой (КИХ) - применение временных окон; Расчет ДИХ цифровых фильтров - полосового и режекторного; Проектирование КИХ-фильтров (закрепление, проработка лекционного материала); ЦФ с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ) - программная реализация БИХ-фильтров; Преобразования ЦФ с БИХ (закрепление, проработка лекционного материала). | 7 | Конспект лекций |
| 3 | Тема СРС «Цифровые сигнальные процессоры»: Архитектура сигнальных процессоров ЦОС - обзор микропроцессоров ЦОС; Инструментальные системы для отладки программного обеспечения микропроцессоров ЦОС - порядок написания и отладки программ (закрепление, проработка лекционного материала). | 7 | Конспект лекций |
| 4 | Тема СРС «Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора»: доработка блок-диаграмм на языке LabView моделирующих алгоритмы работы блоков сигнального процессора. | 10 | Программные файлы |
| 5 | Тема СРС «Многоскоростные системы цифровой обработки сигналов»: Интерполяция ЦС с использованием КИХ-фильтров; Децимация ЦС с использованием КИХ-фильтров; Интерполяция и децимация ЦС с использованием однородного фильтра (проработка лекционного материала, поиск дополнительного материала по вопросам темы). | 4 | Конспект лекций |
| 6 | Тема СРС «Обработка сигналов и изображений»: Цифровая обработка изображений; Цифровой спектральный анализ; Идентификация систем; Подавление шума; Адаптивные эквалайзеры и их использование в каналах связи (проработка лекционного материала, поиск дополнительного материала по вопросам темы). | 6 | Конспект лекций |
| Всего | | 36 | |

| | | |
|-----------|---|---------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 17 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

8.2 Заочная форма обучения

Таблица 8.2 - Самостоятельная работа по заочной форме обучения

| № | Вид (содержание) СРС | Кол-во часов СРС | Форма контроля, аттестации |
|------------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| Семестр обучения - 5 курс сессия 3 | | | |
| 1 | Тема СРС «Основы цифровой обработки сигналов»: Классификация сигналов; Характеристики сигналов; Формы представления сигналов; Примеры типовых детерминированных сигналов; Представление случайных сигналов во временной области; Представление сигналов в частотной области; Представление детерминированных сигналов в частотной области (проработка лекционного материала, поиск дополнительного материала по вопросам темы). | 12 | Конспект лекций |
| 2 | Тема СРС «Цифровые фильтры»: Линейные дискретные системы с постоянными параметрами; Линейная свертка детерминированных последовательностей. Z-преобразование; Прямое z-преобразование; Свойства z-преобразования; Обратное z-преобразование; КИХ- и БИХ- фильтры, сравнительная оценка фильтров по точности и сложности реализации (закрепление, проработка лекционного материала). | 7 | Конспект лекций |
| 3 | Тема СРС «Проектирование цифровых фильтров»: ЦФ с конечной импульсной характеристикой (КИХ) - применение временных окон; Расчет ДИХ цифровых фильтров - полосового и режекторного; Проектирование КИХ-фильтров (закрепление, проработка лекционного материала); ЦФ с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ) - программная реализация БИХ-фильтров; Преобразования ЦФ с БИХ; Проектирование БИХ-фильтров (проработка лекционного материала, поиск дополнительного материала по вопросам темы). | 20 | Конспект лекций |
| 4 | Тема СРС «Цифровые сигнальные процессоры»: Сравнение процессоров ЦОС; Архитектура сигнальных процессоров ЦОС - обзор микропроцессоров ЦОС; Инструментальные системы для отладки программного обеспечения микропроцессоров ЦОС - порядок написания и отладки программ (закрепление, проработка лекционного материала). | 10 | Конспект лекций |
| 5 | Тема СРС «Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора»: доработка блок-диаграмм на языке LabView моделирующих алгоритмы работы блоков сигнального процессора. | 20 | Программные файлы |
| 6 | Тема СРС «Многоскоростные системы цифровой обработки сигналов»: Цифровая интерполяция (ЦИ) цифрового сигнала (ЦС) с целочисленным коэффициентом; Интерполяция ЦС с использованием КИХ-фильтров; Децимация ЦС с использованием КИХ-фильтров; Интерполяция и децимация ЦС с использованием однородного фильтра (проработка лекционного материала, поиск дополнительного материала по вопросам темы). | 5 | Конспект лекций |
| 7 | Тема СРС «Обработка сигналов и изображений»: Цифровая обработка изображений; Цифровой спектральный анализ; Идентификация систем; Подавление шума; Адаптивные эквалайзеры и их использование в каналах связи (проработка лекционного материала, поиск дополнительного материала по вопросам темы). | 5 | Конспект лекций |
| 8 | Выполнение контрольной работы (К) «Моделирование в LabView алгоритмов работы блоков сигнального процессора». | 12 | Защита контрольной работы |
| Всего | | 91 | |

| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 18 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

9 Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (студенты\курсанты)

9.1 Основная литература

Таблица 9.1

| 1 | Наименование | Кол-во |
|-----|--|---------|
| 1.1 | Васильев В.П., Муро Э.Л., Смольский С.М. Основы теории и расчета цифровых фильтров.: учебное пособие. Академия., 2007 г. | 37 экз. |
| 1.2 | Сперанский В.С. Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники: учебное пособие для вузов М.: Горячая линия-Телеком, 2008 | 21 экз. |
| 1.3 | Загидуллин, Р. Ш. Multisim, Labview, Signal Express [Текст]: практика автоматизированного проектирования электронных устройств / Р. Ш. Загидуллин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 366 с. | 10 экз. |

9.2 Дополнительная литература


Таблица 9.2

| 2 | Наименование | Кол-во |
|-----|--|---------|
| 2.1 | Вальпа О.Д. Разработка устройств на основе цифровых сигнальных процессоров фирмы Analog Devices с использованием Visual DSP++: справочное издание М.:Горячая линия_Телеком, 2007 | 5 экз. |
| 2.2 | Васюков, В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи [Текст]: учебник. - Новосибирск : НГТУ, 2006. - 292 с. | 10 экз. |
| 2.3 | Евдокимов, Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. К. Евдокимов; авт.: Линдваль, В.Р., Щербаков, Г.И. - М. : ДМ Пресс, 2007. - 400 с. | 2 экз. |
| 2.4 | Молочков, В. Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов [Текст]: учебное пособие / В. Я. Молочков. - М. : Моркнига, 2013. - 362 с. | 96 экз. |

9.3 Учебно-методические разработки

Таблица 9.3

| 3 | Наименование | Кол-во |
|-----|---|---------|
| 3.1 | Холоденин, Д. В. Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи [Текст]: метод. указания по выполнению курсовой работы для студентов и курсантов специальности 162107 "Техн. эксплуатация трансп. радиооборудования" очной и заочной форм обучения / Д. В. Холоденин; БГАРФ ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград: Изд-во БГАРФ, 2015. - 18 с. | 13 экз. |

| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 19 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

10 Информационные технологии, программное обеспечение и интернет-ресурсы дисциплины

10.1 Информационные технологии

Законодательно-правовая электронно-поисковая база по дисциплине «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи», электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных настоящей рабочей программой в электронно-библиотечных системах:


- ЭБС «БГАРФ»: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/>
- ЭБС «КГТУ» <http://www.klgtu.ru/library/>
- Университетская библиотека Online (г.Москва): <https://biblioclub.ru/>
- Крупнейший в России архив важных деловых публикаций, база данных POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
- Научная лицензионная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- ЭБС "IPRbooks": <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС ИЦ "Академия": <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10.2 Программное обеспечение

«Компьютерный класс» кафедры СРТС № 316 имеет 7 посадочных мест, оборудованных персональными компьютерами со следующим доступным программным обеспечением:

- 1) Microsoft Desktop Education. Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating systems, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription (срок действия: три года);
- 2) Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition;
- 3) MathCad 14.0 M020;
- 4) Программное обеспечение NI LabView;
- 5) Программное обеспечение, распространяемое по лицензии GNU General Public License (лицензия на свободное программное обеспечение, созданная в рамках проекта GNU, по которой автор передаёт программное обеспечение в общественную собственность):
 - 7-Zip 9.20;
 - Adobe Flash Player 11 ActiveX & Plugin 32-bit;

| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромышленного флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 20 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

- Google Chrome;
- Java 7 Update 21;
- Java SE Development Kit 7 Update 21;

10.3 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы, применяемые при изучении дисциплины, включают в себя обучающие фильмы по охране труда при работе с электроустановками, пожарной и электробезопасности, электронный каталог библиотечного фонда БГАРФ:

1. Электронная информационная образовательная среда БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://eios.bgarf.ru/login/index.php>.
2. Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов: <http://electrichelp.ru/>
3. Электронный каталог библиотеки «БГАРФ»: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>

Таблица 10.1 - Сводная таблица используемых интернет-ресурсов по дисциплине

| № | Ресурс | Информационная сеть | Адрес размещения |
|---|---|---------------------|---|
| 1 | Пробная версия программы LabView | Интернет | http://www.ni.com |
| 2 | LabView в примерах и задачах (учебно-методические материалы). | Интернет | http://www.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/RF_NNSU/LabVIEW_Examples.pdf |


11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

11.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.

Таблица 11.1 – Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|
| г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1, Аудитория 302, Лекционная аудитория - для проведения лекционных и практических занятий | <p><u>Специализированная мебель:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочее место преподавателя: стол 2 шт. б/н, стул 1шт. б/н.; - ученические столы – парты 16 шт., б/н.; (48 посадочных мест); <p><u>Технические средства обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ПК (в комплекте) -1 шт. - Проектор подвесной NEC – инв. №31360272 – 1 шт. - Плазменный телевизор LG - 2шт. | <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows XP Professional 2002 SP3; - Microsoft Office 2003; - Антивирус Касперского 6.0; - Mathcad 14.0; - Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition |


| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 21 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

11.2 Материально-техническое обеспечение для лабораторных занятий

Лабораторные работы и практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе №316.

Таблица 11.2 – Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1, Аудитория 316, Компьютерный класс – для проведения практических занятий и лабораторных работ | <u>Специализированная мебель:</u> - стол преподавателя- 1 шт., б/н.; - стул– 1шт., б/н.; - ученические столы - 5 шт. б/н; - классная доска - 1 шт. б/н; - стулья – 17 шт. - столы компьютерные – 9 шт. <u>Технические средства обучения:</u> - ПК (в комплекте) – 9 шт., инв.№№ 003305 - 003314 Площадь -45 кв.м. Посадочных мест – 7 | 7-Zip 9.20 OC Windows7 Adobe Flash Player 11 ActiveX & Plugin 32-bit Google Chrome HI-TECH C51-lite V9.60PL0 HI-TECH PICC lite V9.60PL0 Java 7 Update 21 Java SE Development Kit 7 Update 21 K-Lite Mega Codec Pack 9.7.5 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK Mathcad 14.0 M020 Microsoft Office - профессиональный выпуск версии 2003 NVIDIA nView 140.62 NVIDIA Графический драйвер 327.23 National Instruments Software Программное обеспечение PTC MathCad – 100 лицензий Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition Программное обеспечение LabWiev – 6 лицензий. |
| г. Калининград ул. Молодежная, 6 УК-1 Аудитория 320, Лаборатория устройств цифровой обработки сигналов – для проведения практических занятий и лабораторных работ | <u>Специализированная мебель:</u> - стол преподавателя – 1шт.; - стул преподавателя – 1 шт.; - ученические столы – 7 шт.; - стулья – 18 шт.; - стол для ПК - 2 шт; - стенды информационные – 10 т; - доска аудиторная Б\Н - 1 шт; <u>Технические средства обучения:</u> - экран для проектора Б\Н - 1 шт; - ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), 1шт; - ПК Б\Н (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) 1шт. Площадь – 40,19 кв.м Посадочных мест - 28 | 7-Zip 9.20 OC Windows XPSP 3 Adobe Flash Player 11 ActiveX & Plugin 32-bit Google Chrome HI-TECH C51-lite V9.60PL0 HI-TECH PICC lite V9.60PL0 Java 7 Update 21 Java SE Development Kit 7 Update 21 K-Lite Mega Codec Pack 9.7.5 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK Microsoft Office - профессиональный выпуск версии 2003 NVIDIA nView 140.62 NVIDIA Графический драйвер 327.23 National Instruments Software Radmin Server 3.5 Windows Internet Explorer 8 iTMan Agent Online Агент администрирования Kaspersky Security Center Пакет обеспечения совместимости для выпуска 2007 системы Microsoft Office |

| | | |
|--|---|---------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 22 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

11.3 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека. Помещения для самостоятельной работы – читальный зал электронных ресурсов (аудитория 129) и читальный зал (аудитория 132) – г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1 – оснащенные специализированной мебелью (столы для чертежей) и компьютерной техникой (14 компьютеров) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, со специализированным программным обеспечением:

1. AutoCAD 2018 – Договор №1100019954636 от 13.10.2016;
2. Mathcad 2015 – Лицензия 2723088 от 25.07.2013;
3. САБ Ирбис 64-2018.1 – лицензия № 698/1 от 11.07.2016 с ежегодным обновлением;
4. Интернет-версия «Гарант» – Договор № 04/19АО от 29.01.2019;
5. НЭБ РФ – Национальная электронная библиотека НЭБ – договор 101/НЭБ/2366 от 19.08.2017 для всего университетского комплекса;
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» Контракт №06 от 11.03.2019 для всего университетского комплекса;
7. ЭБС IPRbooks ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №4228/18 от 04.06.2018 – 15.07.2019 для всего университетского комплекса;
8. Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating systems, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 от 2016-06-30 Open Value Subscription – все Windows и Office – Контракт №0335100016118000073 – от 5.07.2018;
9. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition, госконтракт № 13/13/18AB от 23.01.2018 г.;
10. ООО «ЭБС ЛАНЬ» – Договор № 22/18АО от 24.04.2018 для всего университетского комплекса.

Таблица 11.3 – Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы на кафедре

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|---|
| г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1, Аудитория 3036, Кабинет для самостоятельной работы | <u>Специализированная мебель:</u> - стол преподавателя – 1 шт.; - стул преподавателя – 1 шт.; - ученические столы – 2 шт.; - стулья – 4 шт.; - стол для ПК - 1 шт.; - стенды информационные – 1 шт; <u>Технические средства обучения:</u> - ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), 1 шт; - сканер – 1 шт. - телефон – 1 шт. - Шкаф для литературы – 1 шт. Площадь – 15 кв. м. | <u>Программное обеспечение</u> Microsoft, получаемое по программе Microsoft Open Value Subscription (Microsoft Desktop Education, по соглашению V9002148 Open Value Subscription) Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS |

| | | |
|-----------|---|---------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 23 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

11.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ возможно осуществлять с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении лиц с нарушением слуха возможно использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных для студентов с нарушением слуха формах, мобильной системы обучения для лиц с инвалидностью (переносной комплект видеопроектора с переносным экраном на штативе), портативной личной индукционной системы («слуховой аппарат»). Учебная аудитория, в которой возможно обучение лиц с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, мультимедийной системой.


При обучении лиц с нарушением зрения предусмотрена возможность использования в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра (программных инструментов увеличения изображения, например, стандартного приложения Windows «экранная лупа»). Также возможно использование «Голосового помощника» для Windows или встроенной функции Windows «экранный диктор».

При обучении лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата могут использоваться альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата формах, мобильная система обучения для людей с инвалидностью. Возможно использование специальных функций операционной системы Windows, таких как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, а также настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

12 Фонд оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине

К данной РПД прилагается ФОС для проведения текущей и итоговой аттестации по дисциплине. ФОС включает в себя:

- 1) Задания и контрольные вопросы по выполнению лабораторных работ;
- 2) Типовые задания по темам практических занятий;
- 3) Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств;
- 4) Задания к контрольной работе по дисциплине «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» для студентов заочной формы обучения;
- 5) Перечень типовых экзаменационных вопросов по дисциплине «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи».

| | | |
|--|---|-----------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 23-1 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

13 Особенности преподавания и освоения дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются: лекции, лабораторные и практические занятия.

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Изучение разделов 1, 2 и 6 сопровождается лабораторными занятиями, а разделов 3, 4, 5 и 6 практическими занятиями, для заочной формы обучения предусмотрены практические занятия по разделу 1, 3, 4 и 5, а лабораторные по разделу 2 и 3. В ходе выполнения работ происходит закрепление теоретических знаний, формирование и совершенствование умений, навыков и компетенций.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Учебно-лабораторная база для проведения лабораторных занятий обеспечивает экспериментальное подтверждение теоретического материала, рассматриваемого в теоретической части дисциплины.

Перед началом занятий преподаватель озвучивает тему занятия и его цель, проводит инструктаж по технике электробезопасности и пожарной безопасности.

Практические занятия проводятся с целью приобретения курсантами и студентами умений и навыков, необходимых в практической деятельности.

В ходе практических занятий обучающиеся приобретают навыки по составлению алгоритмов цифровой обработки сигналов и моделируют вычислительные операции цифровых устройств.


Формирование знаний обучающихся обеспечивается проведением лекционных занятий в течение девятого семестра обучения для очной формы обучения и в течение 3 сессии 5 курса – для заочной формы обучения соответственно.

Лабораторные, практические и лекционные занятия сопровождаются использованием авторских рабочих и демонстрационных программ.

Контроль знаний в ходе изучения дисциплины осуществляется в виде текущих контролей, а также итоговой аттестации в форме экзамена в девятом учебном семестре для дневной формы обучения (экзамена в 3 сессию 4 курса заочной формы обучения).

Текущие контроли (защита лабораторных работ, практических работ, контроль выполнения заданий на самостоятельную работу) предназначены для проверки хода и качества усвоения курсантами (студентами) учебного материала и стимулирования их учебной работы. Они могут осуществляться в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем или предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Текущие контроли предполагают постоянный контроль преподавателем качества усвоения учебного материала, активизацию учебной деятельности курсантов (студентов) на занятиях, побуждение их к самостоятельной систематической работе. Он необходим обучающимся для самоконтроля на разных этапах обучения. Их результаты учитываются выставлением оценок в ходе текущей аттестации.

| | | |
|--|---|-----------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 23-2 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

К экзамену допускаются курсанты (студенты), имеющие по всем текущим контролям положительные оценки.

Подготовка к экзамену ведется по конспекту лекций, рекомендуемым к изучению в начале курса учебникам и учебным пособиям. В ходе подготовки к экзамену преподаватель проводит консультацию, на которой доводится порядок проведения экзамена и даются ответы на вопросы, вызвавшие затруднения у курсантов (студентов) в процессе подготовки.

Экзамен проводится в день, указанный в расписании занятий.

Курсант (студент), прибывший для сдачи экзамена, докладывает экзаменатору, принимающему экзамен, сдает ему зачетную книжку, получает билет на бланке установленной формы и занимает указанное ему место для подготовки. После получения билета в течение 45 минут курсант (студент) имеет право готовиться к ответу. На ответ по билету отводится до 15 минут.


Готовясь к ответу, обучающийся все доказательства, формулы, принципиальные схемы, графики и т.д. записывает и изображает на полученном листе в форме удобной для использования при устном ответе экзаменатору.

После ответа на теоретические вопросы курсант (студент) излагает методы и ход решения полученной задачи и приводит результат решения.

Ответ обучающегося должен быть четким, конкретным и кратким. Об окончании ответа на вопрос аттестуемый докладывает. После ответа преподаватель задает вопросы, помогающие ему выявить ход мыслей, логику рассуждений и способность применять полученные знания в практической деятельности. Если требуется уточнить оценку или степень знаний обучающегося по тому или иному вопросу, задаются дополнительные вопросы.

Во время экзамена должна соблюдаться дисциплина и порядок, разговоры курсантов (студентов) между собой не допускаются. Если во время экзамена у экзаменуемого возникает необходимость обратиться к преподавателю, то он поднимает руку и просит подойти к нему преподавателя. Кроме авторучки, калькулятора, билета и бланка для ответа на столе не должно быть ничего. Пользоваться конспектами, учебниками, учебными пособиями и иными дополнительными материалами, раскрывающими содержание вопросов, не разрешается.

Курсантам, пользующимся на экзамене материалами, различного рода записями, техническими средствами, не указанными в перечне разрешенных, выставляется оценка **«неудовлетворительно»**, о чем докладывается заведующему кафедрой. Знания, умения и навыки курсантов определяются оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Общая оценка объявляется курсанту сразу после окончания его ответа на билет экзамена. Положительная оценка (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**) заносится в ведомость и зачетную книжку. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется только в ведомость.

| | | |
|--|---|-----------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | стр. 23-3 из 24 |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

14 Общие методические указания по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы сформировать четкие представления о фундаментальных положениях теории цифровой обработки сигналов, обучить основам аналитических и численных методов расчета и анализа цифровых преобразователей измерительных сигналов. В ходе выполнения практических заданий обучающиеся получают навыки проектирования цифровых измерительных преобразователей, обработки экспериментальных результатов и их анализа. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях.

14.1 Подготовка к лекционным занятиям

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Излагаемый материал иллюстрируется с использованием мультимедийного оборудования и при необходимости классной доски. Познавательная деятельность обучающихся активизируется созданием проблемных ситуаций различного уровня.

При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Большая часть преподаваемого в ходе различных занятий учебного материала не может запечатлеться в памяти. Поэтому рекомендуется вести конспект, главное требование к которому быть систематическим, логически связанным, ясным и кратким. По окончании занятия обязательно в часы самостоятельной подготовки, по возможности в этот же день, повторить изучаемый материал и доработать конспект.


14.2 Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение обучающимися научно-теоретических положений изучаемой учебной дисциплины, овладение ими техникой модельных исследований и анализа полученных результатов. При освоении дисциплины прививаются навыки работы с актуальным программным обеспечением.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо получить у преподавателя задание на занятие, уяснить тему, цели, учебные вопросы, повторить теоретический материал, изучить меры безопасности при отработке учебных вопросов занятия и при работе с ПК. Разобраться в форме отчетности и подготовиться к ней. В ходе лабораторного занятия после инструктажа по мерам безопасности отработать учебные вопросы согласно заданию и требованиям преподавателя. По выполнении лабораторной работы обучающиеся представляют отчет и защищают его.

14.3 Выполнение контрольной работы

У заочной формы обучения учебным планом предусмотрена контрольная работа. Выполнение контрольной работы по индивидуальному заданию является ито-

| | | | |
|--|---|--|-----------------|
|  | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» | | стр. 23-4 из 24 |
| | ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | | |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | | |
| Версия: 1 | Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | | |

говой демонстрацией приобретенных знаний, умений и навыков в области цифровой обработки сигналов.

Контрольную работу следует выполнять, ориентируясь на пример выполнения и оформления контрольной работы, образец которого приведен в рекомендуемых методических указаниях вместе с заданием на эту работу. При необходимости преподавателем может предоставляться в электронном виде актуализированный и оформленный должным образом шаблон для отчетов.

14.4 Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал.

В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

| | | |
|-----------|--|---------------|
| | «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» | стр. 24 из 24 |
| | ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» | |
| | Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов в сетях и системах радиосвязи» | |
| Версия: 1 | Специальность: 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» | |

15 Сведения о РПД и ее согласовании

Рабочая программа дисциплины представляет собой компонент образовательной программы специалитета по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализации 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» и соответствует учебному плану, утвержденному 31 января 2018 г. и действующему для курсантов (студентов), принятых на первый курс, начиная с 2013 года.


Автор программы:

Старший преподаватель кафедры СРТС  /Холоденин Д. В./
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых радиотехнических систем
(протокол № 9 от «18» июня 2018 г.)

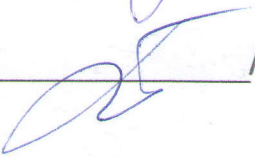
Зав. кафедрой  /Волхонская Е. В./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии радиотехнического факультета
(протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии  /А.Г. Жестовский/

Согласовано

начальник отдела

мониторинга и контроля 

/Л.В. Борисевич/