



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института СПО
/М.А. Харламова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Цифровые системы передачи данных

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» июля 2014 г. №804.

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО ОП.13 Цифровые системы передачи данных

Учебная дисциплина ОП.13 Цифровые системы передачи данных входит в перечень вариативной части общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа разработана на кафедре математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

Зав. кафедрой: О.Н. Масина

Разработчик(и) рабочей программы:
преподаватель ИСПО Лаухин В.В.

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент О.Б. Гладких

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 «Цифровые системы передачи данных»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по смежным специальностям

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Шифр дисциплины по учебному плану: ОП.13.

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла учебного плана по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

Дисциплина направлена на формирование общих компетенций: ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК6, ОК8, ОК9, профессиональных компетенций ПК1.6.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
уметь:

- проводить спектральный анализ сигналов;
- проектировать цифровые фильтры;
- ориентироваться в структурных схемах сетей связи и системах передачи;
- ориентироваться в структурных схемах оконечного регенерационного оборудования цифровых систем передачи;
- осуществлять техническую эксплуатацию систем передачи, измерять основные характеристики каналов;
- работать с измерительной аппаратурой, необходимой для технической эксплуатации многоканальных систем передачи;
- моделировать процессы регистрации данных и их обработки;
- оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ;
- оценивать параметры и надежность линий связи при передаче данных;
- выполнять анализ результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения;
- оформлять результаты обработки информационных данных;
- выбрать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи;
- использовать нормативные документы при решении практических задач проектирования и построения цифровых систем передачи информации.

знать:

- современное состояние проблемной области;
- типовую структуру систем цифровой обработки сигналов;
- свойства цифровых сигналов;

- методы квантования и дискретизации сигналов систем;
- понятие цифрового фильтра, методы синтеза и анализа цифровых фильтров;
- принципы построения каналов передачи и качественные показатели их работы;
- принципы цифровой передачи непрерывных сигналов в системах связи,
- принципы построения, функционирования основных узлов аппаратуры многоканальных аналоговых (АСП) и цифровых (ЦСП) систем передачи;
- принципы работы отдельных узлов аппаратуры, методы их расчета, пути повышения надежности работы систем передачи.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

а) общих (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

ПК 1.6. Разрабатывать компоненты проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 70 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 57 часов;

самостоятельной работы обучающегося 13 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <i>Вид учебной работы</i> | <i>Объем часов</i> |
|---|---------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 70 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 57 |
| в том числе: | |
| лекционные занятия | 28 |
| лабораторные занятия | 29 |
| практические занятия | - |
| контрольные работы | - |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 13 |

| | |
|--|----------|
| в том числе: | |
| пополнение и углубление теоретических знаний | 7 |
| подготовка тематических презентаций | 3 |
| подготовка сообщений | 3 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме(указать): дифференцированный зачет (5 семестр)</i> | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ОП. 13 Цифровые системы передачи данных

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| 6 семестр | | | | |
| Раздел 1. Введение в теорию передачи сигналов | | | | |
| Тема 1.1. Введение в цифровую обработку сигналов. | Содержание учебного материала | | 4 | ** |
| | 1 | Цифровая обработка сигналов ЦОС, истории развития, понятие сигнала как физического явления и его упрощенной математической модели, аналоговые, дискретные и цифровые сигналы, их особенности, пространства сигналов, элементарные импульсы. | 4 | 1 |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1 | Дискретные и цифровые сигналы, их особенности, пространства сигналов, элементарные импульсы. | 4 | 2, 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 4 | |
| | 1 | Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по контрольным вопросам). Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций. | 4 | 2, 3 |
| Тема 1.2. Введение в спектральный анализ сигналов | Содержание учебного материала | | 4 | ** |
| | 1 | Предмет и задачи спектрального анализа сигналов, определение спектра сигнала. Формулы для разложения периодического сигнала в ряд Фурье. Прямое и обратное преобразования Фурье как математическая основа спектрального разложения аналоговых сигналов, их свойствах. | 4 | 2, 3 |
| | Лабораторные работы | | 5 | |
| | 1 | Спектральный анализ сигналов. | 5 | 2, 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 4 | |
| | 1 | Углубление теоретических знаний через проработку дополнительной литературы | 4 | 2, 3 |
| 7 семестр | | | | |
| Раздел 2. Обработка и преобразование сигналов | | | * | |
| Тема 2.1. Спектральный анализ | Содержание учебного материала | | * | ** |
| | 1 | Спектр дискретного сигнала, специальный вид преобразования Фурье – дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Способы ускорения вычисления дискретного | 2 | 2, 3 |

| | | | | |
|---|---|--|---|---------|
| дискретных сигналов | | преобразования Фурье – быстрое преобразование Фурье (БПФ). Функции MATLAB, используемые для спектрального анализа дискретных сигналов. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| | 1 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по контрольным вопросам. Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка индивидуальных заданий в форме сообщений, рефератов и презентаций. | 1 | 2, 3 |
| Тема 2.2. Аналоговые системы | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Характеристики аналоговых систем: импульсная и переходная характеристики, комплексный коэффициент передачи. Способы описания аналоговых систем. Функции MATLAB, применяемые для расчета линейных систем. | 2 | 2, 3 |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Расчет характеристик аналоговых систем. | 4 | 2, 3 |
| Тема 2.3. Дискретные системы | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Дискретные системы и обработка сигналов с помощью таких систем. Понятие дискретного фильтра. Способы описания дискретных систем. Отличия рекурсивных и нерекурсивных дискретных фильтров. Формы реализации дискретных фильтров и функции MATLAB для дискретной фильтрации. | 2 | 2, 3 |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Дискретные фильтры | 4 | 2, 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |
| | 1 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по контрольным вопросам. Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка индивидуальных заданий в форме сообщений, рефератов и презентаций. | 1 | 1, 2, 3 |
| Тема 2.4. Проектирование дискретных фильтров | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Методы, применяемые при проектировании дискретных (цифровых) фильтров. Представление о функциях синтеза дискретных фильтров MATLAB и инструменте проектирования фильтров FDATool. | 2 | 2, 3 |

| | | | | |
|--|---|---|---|---------|
| Тема 2.5. <i>Эффекты квантования в цифровых системах</i> | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Цифровые сигналы и системы, эффекты, возникающие вследствие конечной точности представления отсчетов сигналов и параметров систем в вычислительных устройствах. Основные источники погрешностей, средства MATLAB, позволяющие производить квантование сигналов и анализировать эффекты квантования в алгоритмах цифровой обработки сигналов. | 2 | 2, 3 |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Синтез цифровых фильтров | 5 | 2, 3 |
| Тема 2.6. <i>Модуляция и демодуляция сигналов</i> | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Понятие модуляции и демодуляции аналоговых сигналов и виды модуляции (амплитудная, угловая, квадратурная), функции MATLAB, применяемые для модуляции и демодуляции сигналов. | 2 | 2, 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |
| | 1 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по контрольным вопросам. Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка индивидуальных заданий в форме сообщений, рефератов и презентаций. | 1 | 1, 2, 3 |
| Тема 2.7. <i>Цифровая модуляция</i> | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Методы модуляции, применяемые для передачи цифровой информации. | 4 | 2, 3 |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Модуляция и демодуляция сигналов | 5 | 2, 3 |
| Тема 2.8. <i>Адаптивные фильтры</i> | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Основы теории адаптивной фильтрации и примеры ее практического применения. | 4 | 2, 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |

| | | | | |
|---------------|----------|--|-----------|-------------|
| | 1 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по контрольным вопросам. Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка индивидуальных заданий в форме сообщений, рефератов и презентаций. | <i>1</i> | <i>2, 3</i> |
| Всего: | | | 70 | |

*Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, а также примерная тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по дисциплине, описывается примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой *). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками **).*

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);*
- 2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)*
- 3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)*

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные и интерактивные технологии: объяснительно-иллюстративные (лекция, лабораторное занятие), технологии модульного обучения (индивидуальный подход, деятельностный подход), технологии учебной дискуссии, проблемное обучение, опережающая самостоятельная работа.

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории управления проектной деятельностью.

Оборудование:

Персональный компьютер обучающегося (13 шт.)

Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)

Экран для проектора напольный Projecta (ширина 160 см)

Мультимедийный проектор Epson EB-X8

Сетевое оборудование: коммутатор D-Link DES-1228 24 порта, коммутатор COMPEX DS2216 16 портов, шлюз IP-телефонии Cisco SPA8000 8 портов, 6 медиаконвертеров D-Link DMC-920R

Программное обеспечение:

Microsoft Windows XP with SP3

Microsoft Office 2007 Professional

Kaspersky Endpoint Security 11 для Windows

АСКОН КОМПАС-3D V12 Университетская лицензия с библиотеками и приложениями

Libre Office 5.4

Oracle VM VirtualBox

Microsoft Visual C++ 2008 Express Edition

Microsoft Visual C# 2008 Express Edition

Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition

Python 3.4

Maxima 5.3.7

Pascal ABC.NET

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. – 5-е изд. – Воронеж : Техносфера, 2019. – 170 с. – ISBN 978-5-94836-557-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93353.html> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Новиков, П. В. Цифровая обработка сигналов : учебно-методическое пособие / П. В. Новиков. – Саратов : Вузовское образование, 2018. – 75 с. – ISBN 978-5-4487-0286-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/76797.html> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительные источники:

1. Тырыкин, С. В. Применение MATLAB для моделирования радиотехнических сигналов и устройств : учебно-методическое пособие / С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 52 с. – ISBN 978-5-7782-3210-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/91676.html> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Пашинцев, В. П. Математические методы теории сигналов : учебное пособие (курс лекций) / В. П. Пашинцев, А. В. Ляхов. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 117 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/92702.html> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов / В. И. Гадзиковский. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 766 с. – ISBN 978-5-91359-117-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90342.html> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.
2. Образовательный портал. Режим доступа: Intuit.ru.
3. ЭБС IPRBooks/ - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения по учебной дисциплине | Формируемые компетенции | Оценочные средства по дисциплине |
|--|-------------------------|--|
| Знать: <ul style="list-style-type: none">• современное состояние проблемной области;• типовую структуру систем цифровой обработки сигналов;• свойства цифровых сигналов;• методы квантования и дискретизации сигналов систем;• понятие цифрового фильтра, методы синтеза и анализа цифровых фильтров;• принципы построения каналов передачи и качественные показатели их работы;• принципы цифровой | | Темы рефератов, докладов, сообщений Комплект заданий для тестирования Вопросы для дифференцированного зачета |

| | | |
|---|--|--|
| <p>передачи непрерывных сигналов в системах связи,</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы построения, функционирования основных узлов аппаратуры многоканальных аналоговых (АСП) и цифровых (ЦСП) систем передачи; • принципы работы отдельных узлов аппаратуры, методы их расчета, пути повышения надежности работы систем передачи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить спектральный анализ сигналов; • проектировать цифровые фильтры; • ориентироваться в структурных схемах сетей связи и системах передачи; • ориентироваться в структурных схемах оконечного регенерационного оборудования цифровых систем передачи; • осуществлять техническую эксплуатацию систем передачи, измерять основные характеристики каналов; • работать с измерительной аппаратурой, необходимой для технической эксплуатации многоканальных систем передачи; • моделировать процессы регистрации данных и их обработки; • оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ; • оценивать параметры и надежность линий связи при передаче данных; • выполнять анализ результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; • оформлять результаты обработки информационных данных; • выбрать все | | |
|---|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| <p>необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● использовать нормативные документы при решении практических задач проектирования и построения цифровых систем передачи информации. | | |
|---|--|--|