

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 11.05.2024 09:06:57

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Теория передачи сигналов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 5

зачеты с оценкой 6

курсовые работы 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 16 1/6 | | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 32 | 32 | 48 | 48 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. | | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,5 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 48 | 48 | 80 | 80 |
| Контактная работа | 32,25 | 32,25 | 49,75 | 49,75 | 82 | 82 |
| Сам. работа | 31 | 31 | 85,5 | 85,5 | 116,5 | 116,5 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 17,5 | 17,5 |
| Итого | 72 | 72 | 144 | 144 | 216 | 216 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Юсупов Руслан Рифович

Рабочая программа дисциплины

Теория передачи сигналов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-24-1-СОДПа.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Тарасов Е.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов специализации "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" к производственно-технологической, расчетно-проектной деятельности при анализе работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций, выборе и разработке эффективных телекоммуникационных устройств систем ЖАТ, посредством формирования компетенции, предусмотренной учебным планом, в части представленных ниже знаний, умений и владений. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.02 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 Способен обеспечивать соблюдение технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

ПК-1.1 Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные понятия теории передачи сигналов; способы представления сигналов и каналов; виды модуляции и кодирования; принципы работы многоканальных систем; основные соотношения, определяющие производительность источников и пропускную способность каналов; способы повышения скорости и верности передачи информации; методы обработки сигналов в приемных устройствах каналов передачи информации. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | определять и анализировать параметры и характеристики сигналов; выбирать способы кодирования, критерии приема сигналов. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками расчета и анализа показателей работы каналов передачи информации; навыками построения эффективных и помехоустойчивых кодов, кодеров и декодеров, реализации различных критериев принятия решения в приемных устройствах каналов передачи информации |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Теория сигналов | | | |
| 1.1 | Цели и задачи дисциплины. Введение в теорию сигналов. Обобщенная структурная схема системы передачи информации и её элементы. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.2 | Основные понятия теории передачи сигналов. /Пр/ | 5 | 2 | |
| 1.3 | Временное и частотное представление сигналов. Спектры периодических и непериодических сигналов. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.4 | Сигналы. Способы математического описания. /Пр/ | 5 | 4 | |
| 1.5 | Исследование спектров периодических и непериодических сигналов. /Пр/ | 5 | 4 | |
| 1.6 | Носители и виды модуляции. Спектры модулированных носителей. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.7 | Модулированные сигналы. /Пр/ | 5 | 2 | |
| 1.8 | Исследование принципов амплитудной модуляции. /Пр/ | 5 | 2 | |
| 1.9 | Энергетические характеристики периодических и непериодических колебаний. Равенство Парсевала. Многоканальные системы передачи информации с частотным уплотнением линий связи. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.10 | Широкополосные виды модуляции. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.11 | Оптические сигналы и их особенности. способы модуляции оптических сигналов. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.12 | Случайный процесс. Вероятностные характеристики. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.13 | Случайные величины и процессы. /Пр/ | 5 | 2 | |

| | | | | |
|------|---|---|----|--|
| 1.14 | Корреляционная функция и энергетический спектр случайного процесса. Белый шум. /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.15 | Исследование корреляционных функций различных сигналов. /Ср/ | 5 | 3 | |
| 1.16 | Исследование плотности распределения вероятностей мгновенных значений различных процессов. /Ср/ | 5 | 4 | |
| | Раздел 2. Теория каналов | | | |
| 2.1 | Виды каналов и преобразований в них. Кодирование сообщений. Квантование непрерывных сигналов. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.2 | Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.3 | Исследование теоремы отсчетов (теоремы Котельникова). /Пр/ | 6 | 4 | |
| 2.4 | Дискретные виды модуляции (ИКМ, ДМ). Преимущества и недостатки цифровых систем передачи информации. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.5 | Методы аналого-цифрового преобразования. Физические параметры сигналов и каналов. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.6 | Структурная схема системы передачи информации с временным уплотнением линий связи. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.7 | Непрерывные каналы, их виды и свойства. Отношение сигнал-помеха. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.8 | Помехи и их виды. Борьба с помехами. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.9 | Дискретные каналы, их модели. Вероятность ошибки в дискретном канале. Основная задача приема дискретных сигналов. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.10 | Системы с обратной и без обратной связи. Проблемы синхронизации. /Ср/ | 6 | 6 | |
| | Раздел 3. Теория информации | | | |
| 3.1 | Структурная и статистическая метрики информации. Энтропия источника дискретных сообщений. /Лек/ | 6 | 4 | |
| 3.2 | Введение в теорию информации. /Пр/ | 6 | 4 | |
| 3.3 | Пропускная способность дискретного канала без помех. Статистическое кодирование. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 3.4 | Пропускная способность дискретного канала с помехами. Пропускная способность непрерывного канала. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 3.5 | Эффективное кодирование /Пр/ | 6 | 2 | |
| 3.6 | Корректирующие коды. Обнаружение и исправление ошибок. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 3.7 | Помехоустойчивое кодирование. /Пр/ | 6 | 2 | |
| 3.8 | Циклические коды. Кодеры и декодеры помехоустойчивых кодов. /Ср/ | 6 | 5 | |
| 3.9 | БЧХ-коды. /Ср/ | 6 | 2 | |
| | Раздел 4. Теория помехоустойчивости | | | |
| 4.1 | Критерии оценки помехоустойчивости систем передачи. Идеальный приемник Котельникова. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 4.2 | Методы фильтрации. Метод накопления и частотная фильтрация. Когерентный приемник. Оптимальный частотный фильтр. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 4.3 | Частотная фильтрация сигналов. /Пр/ | 6 | 2 | |
| 4.4 | Статистические критерии обнаружения и распознавания. Вероятность ошибки при обнаружении и распознавании. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 4.5 | Статистические критерии распознавания сигналов. /Пр/ | 6 | 2 | |
| 4.6 | Оптимальная линейная и нелинейная фильтрация. /Ср/ | 6 | 6 | |
| | Раздел 5. Самостоятельная работа | | | |
| 5.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 5 | 8 | |
| 5.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 5 | 16 | |

| | | | | |
|--|---|---|------|--|
| 5.3 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 6 | 16 | |
| 5.4 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 6 | 16 | |
| 5.5 | Выполнение курсовой работы /Ср/ | 6 | 34,5 | |
| Раздел 6. Контактные часы на аттестацию | | | | |
| 6.1 | Защита курсовой работы /КА/ | 6 | 1,5 | |
| 6.2 | Зачет с оценкой /КЭ/ | 6 | 0,25 | |
| 6.3 | Зачет /КЭ/ | 5 | 0,25 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| Л1.1 | Литвинская О.С., Чернышев Н.И. | Основы теории передачи информации | Москва: КноРус, 2017 | http://www.book.ru/boo |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|----------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| Л2.1 | Мощенский Ю. В., Нечаев А. С. | Теоретические основы радиотехники. Сигналы | Санкт-Петербург: Лань, 2018 | https://e.lanbook.com/bo |

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.2 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.3 База данных «Железнодорожные перевозки» - <https://cargo-report.info/>

6.2.2.4 Информационно-справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru>

6.2.2.5 Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) |
| 7.3 | Для выполнения практических работ используется компьютерный класс, оснащенный пакетом ПО Microsoft Office. |
| 7.4 | Помещения для выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). |
| 7.5 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 7.6 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. |