

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Устройства записи и воспроизведения сигналов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)**
Учебный план 11.03.01 Радиотехника
Направленность (профиль) Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 128

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 112

часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:

зачет, 10 семестр

контрольная работа, 10 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9		10		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	4	4	6	6
Лабораторные			6	6	6	6
Итого ауд.	2	2	10	10	12	12
Контактная работа	2	2	10	10	12	12
Сам. работа	17, 2	17, 2	94, 8	94, 8	112	112
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	19, 2	19, 2	108 8	108 8	128	128

Программу составил(и):

Катаманов А.А., доцент, _____

Рецензент(ы):

Иванов А.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Устройства записи и воспроизведения сигналов

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 931

составлена на основании учебного плана

11.03.01 Радиотехника

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Ознакомление обучающихся с физическими принципами работы и теоретическими основами записи и воспроизведения звуковых и видео сигналов, принципами построения и работы элементов и устройств записи и воспроизведения сигналов (УЗВС).
Задачи:	Создание у обучающихся прочных основ теоретической и практической подготовки в области принципа работы, технических характеристик, конструкций и схемотехнических решений бытовых аудио-видеомагнитофонов, элементов проектирования и расчета УЗВС, методов их обслуживания, технической диагностики и ремонта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Электротехника», «Электроника», «Радиоматериалы и радиокомпоненты» и «Физика». Для изучения дисциплины «Устройства записи и воспроизведения сигналов» обучающийся должен: Знать: - фундаментальные основы электроники (законы Ома и Кирхгофа, методики измерения радиотехнических параметров) - фундаментальные основы дисциплины «Радиоматериалы и радиокомпоненты» (понятия о видах радиоэлектронных компонентов, принципах их функционирования и т.д.); - фундаментальные основы физики (понятие о магнетизме, электромагнитных полях, токе и напряжении и т.д.). Уметь: - применять знания, полученные при изучении дисциплин «Электротехника и электроника», «Радиоматериалы и радиокомпоненты» и «Физика». Владеть: - навыками расчёта и монтажа электронных устройств; - навыками работы с измерительными приборами; - навыками работы на персональном компьютере.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Дисциплина «Устройства записи и воспроизведения сигналов» служит базовой для курсового и дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-2:Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
ОПК-2.5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	
ПК-1:Способен выполнять техническое обслуживание радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-1.1. Тестирование работы радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-1.3. Диагностика технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-2:Способен выполнять текущий ремонт и приемку после ремонта радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-2.2. Диагностирование неисправностей в работе радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-2.4. Проверка функционирования радиоэлектронных функциональных узлов после проведения ремонтных работ	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	Теорию и практику эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Принципы работы, устройство, технические возможности средств диагностики технического состояния сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Методы диагностирования неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования, Принципы магнитной, оптической и электронной записи и воспроизведения сигналов и используемых носителей, Виды сигналов и их преобразования при аналоговой и цифровой форме записи и воспроизведении, Устройство современных механизмов транспортировки носителей, Основные стандарты аналоговой и цифровой записи и воспроизведения сигналов, Виды и содержание эксплуатационных документов.
Уметь:	Контролировать параметры основных узлов устройств записи и воспроизведения сигналов, Работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Оценивать техническое состояние сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.

Владеть: Изучение руководства по эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Тестирование работы сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, Проверка функционирования сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры после проведения ремонтных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Физические основы магнитной записи сигналов. Обобщенная структурная схема устройств записи и воспроизведения сигналов. Преобразования сигналов в процессе записи-воспроизведения. Основные понятия магнетизма, свойства и характеристики ферромагнетиков. Носители магнитной записи: классификация, материалы и свойства магнитных лент. Магнитные головки: принцип действия и устройство кольцевых магнитных головок, квазистатическое поле головки записи, продольное и перпендикулярное намагничивание. Запись сигналов: без подмагничивания, с подмагничиванием постоянным полем, с подмагничиванием высокочастотным полем, сравнительная характеристика и оценка искажений. Воспроизведение сигналов магнитной кольцевой головкой: идеальная и реальная характеристики головки воспроизведения, низкочастотные и высокочастотные потери при воспроизведении. Модуляционные и аддитивные помехи в процессе записи-воспроизведения.			
/Лек/	9	2	
/СР/	9	17,2	
Раздел 2. Аналоговые аудиомagnetофоны. Лентопротяжные механизмы магнитофонов, требования к стабильности скорости транспортировки ленты. Сквозная комплексная частотная характеристика канала записи-воспроизведения. Причины возникновения линейных искажений в области верхних частот, предыскажения в усилителе записи и коррекция в усилителе воспроизведения. Введение предыскажений в низкочастотной области, причины и реализация. Системы шумопонижения: пороговые шумоподавители, шумоподавители DNL, шумоподавители Долби, компандерные шумоподавители. Оценка эффективности различных систем шумопонижения. Схемотехника магнитофонов. Основные параметры бытовых магнитофонов и способы их измерения.			
/Лаб/	10	2	
/СР/	10	16	
Раздел 3. Аналоговые видеомagnetофоны. Общие принципы магнитной видеозаписи. Требования, предъявляемые к магнитным лентам. Магнитные видеоголовки. Состав и структурные схемы видеомagnetофонов. Назначение основных систем (видеоканал, системы автоматического регулирования и управления, система обработки, автотрекинг). Устройство лентопротяжных механизмов и блоков вращающихся головок, системы кассетной заправки ленты. Системы преобразования сигналов при записи. Системы автоматической регулировки скорости ленты и частоты вращения блока головок. Система автотрекинга: способы слежения за строкой.			
/СР/	10	16	
Раздел 4. Общие принципы цифровой записи сигналов. Выбор частоты дискретизации и разрядности квантования. Динамический диапазон и частотная характеристика. Канальное кодирование. Помехоустойчивое кодирование с использованием кода Рида-Соломона.			
/СР/	10	16	
Раздел 5. Цифровые магнитофоны. Особенности записи импульсных сигналов на магнитную ленту. Цифровые магнитофоны с неподвижными головками формата S-DAT, сигналограмма и параметры. Наклонно-строчная запись в формате R-DAT, сигналограмма и параметры. Международные стандарты.			
/СР/	10	16	
Раздел 6. Оптическая цифровая запись и воспроизведение сигналов. Общие принципы оптической записи. Устройство, стандарты и технология изготовления оптических компакт-дисков: «алюминиевые» CD, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW. Проигрыватели компакт-дисков: структурная схема, информационный канал, оптические системы, следящие системы.			
/Лек/	10	2	
/Лаб/	10	2	
/СР/	10	14,8	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 7. Электронная цифровая запись и воспроизведение сигналов. Общие принципы электронной записи. Электронные флэш-накопители цифровых данных. Стандарты цифровых карт и накопителей. Структура запоминающих устройств. Элементы памяти на полевых элементах с плавающим затвором. Принципы записи и считывания. Стандарты кодирования и способы сжатия информационных данных при электронной записи. Электронные плееры и их структура.			
/Лек/	10	2	
/Лаб/	10	2	
/СР/	10	16	
/К/	10	0	
/За/	10	4	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).

Для освоения дисциплины «Устройства записи и воспроизведения сигналов» в учебном процессе предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Лекции читаются с мультимедийным сопровождением, с синхронной подачей вербального и визуального материала. При чтении лекций используется объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации.

При проведении лабораторных занятий применяются активные и интерактивные методы. Каждое занятие несет элементы эвристического обучения (частично-поисковый или эвристический метод); темы каждой лабораторной работы раскрываются как небольшие научные исследования (исследовательский метод); предварительно выстраивается алгоритм выполнения расчетов (алгоритмический метод). Для выполнения в ходе лабораторных работ, обучающиеся делятся на рабочие группы (бригады), появляется соревновательный дух, выявляются лидеры, происходит обучение, погруженное в общение (интерактивное обучение).

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Текущий контроль осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию с целью определения качества усвоения учебного материала. Формами текущего контроля могут быть опросы на лекции, отчеты по лабораторным занятиям, контроль выполнения семестрового плана самостоятельной работы. Текущий контроль может проводиться в устной или письменной форме.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. К зачету допускаются обучающиеся, успешно выполнившие к началу сессии все контрольные мероприятия по дисциплине, предусмотренные рабочим планом.

Примеры вопросов к зачёту:

1. Системы шумопонижения, их разновидности, порядок использования.
2. Генераторы токов стирания подмагничивания, Влияние тока подмагничивания на качество записи.
3. Усилитель воспроизведения. Назначение. Характеристики.
4. Сервосигналы используемые в проигрывателях компакт дисков. Алгоритмы их обработки.
5. Виды и конструкция оптических компакт дисков.
6. Конструкция ячеек памяти флэш-карт.
7. Структура типового современного магнитофона.
8. Конструкция оптической головки проигрывателя компакт дисков.
9. Назначение и частотная характеристика взвешивающего фильтра.
10. Канал записи/воспроизведения сигнала цветности видеомagnetофонов.
11. Общие принципы оптической записи.
12. Устройство, стандарты и технология изготовления оптических компакт-дисков.
13. Проигрыватели компакт-дисков: структурная схема, информационный канал, оптические системы, следящие системы.
14. Общие принципы электронной записи.
15. Электронные флэш-накопители цифровых данных.
16. Структура запоминающих устройств.
17. Стандарты кодирования и способы сжатия информационных данных при электронной записи.
18. Электронные плееры и их структура.

Примеры тем контрольных работ

1. Основные понятия магнетизма, свойства и характеристики ферромагнетиков.
2. Носители магнитной записи: классификация, материалы и свойства магнитных лент.
3. Обобщенная структурная схема устройств записи и воспроизведения сигналов.
4. Лентопротяжные механизмы магнитофонов.
5. Системы шумопонижения магнитофонов.
6. Схемотехника магнитофонов.
7. Основные параметры бытовых магнитофонов и способы их измерения.
8. Общие принципы магнитной видеозаписи.
9. Состав и структурные схемы видеомagnetофонов.

10. Системы автоматики в видеомагнитофонах.
11. Общие принципы цифровой записи сигналов.
12. Особенности записи импульсных сигналов на магнитную ленту.
13. Цифровые магнитофоны.
14. Общие принципы оптической записи.
15. Устройство, стандарты и технология изготовления оптических компакт-дисков.
16. Проигрыватели компакт-дисков: структурная схема, информационный канал, оптические системы, следящие системы.
17. Общие принципы электронной записи.
18. Электронные флэш-накопители цифровых данных. Стандарты цифровых карт и накопителей.
19. Стандарты кодирования и способы сжатия информационных данных при электронной записи.
20. Электронные плееры и их структура.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Умняшкин С.В.	Основы теории цифровой обработки сигналов: учебное пособие / 4-е изд., исправ. - 528 с. : - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496608 ., ,	Москва : Техносфера, 2018,
Л1.2	Айдинян А. Р.	Аппаратные средства вычислительной техники : учебник / А. Р. Айдинян. – 127 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443412 ., ,	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Каратаева Н.А.	Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Н.А. Каратаева ; - Ч. 2. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация. - 257 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480454 ., ,	Томск: ТУСУР, 2012,
Л2.2	Карпенков С.Х.	Технические средства информационных технологий: учебное пособие / С.Х. Карпенков. - 3-е изд., испр. и доп. - 376 с. : ISBN 978-5-4475-3951-1; - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275367 ., ,	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015,
Л2.3	Щетинин Ю.И.	Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB: учебное пособие / Ю.И. Щетинин. - 115 с. - ISBN 978-5-7782-1807-9; - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229142 ., ,	Новосибирск: НГТУ, 2011,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.
Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.
Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.
Electronics Workbench – NI MULTISIM 10 (демонстрационная версия) – система разработки, моделирования и исследования электронных аналоговых и цифровых схем.

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.2	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для реализации рабочей программы по дисциплине «Устройства записи и воспроизведения сигналов» кафедра имеет следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудиторная база для проведения лекций;
2. Лабораторная база для проведения лабораторных работ;
3. Компьютеры;
4. Проектор;
5. Методическое обеспечение дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), лабораторных работ, по практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать к самостоятельной работе. Самостоятельная работа обучающихся, предусмотренная учебным планом, должна формировать навыки и ориентировать на умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для обучающихся. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

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

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.