



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Физики



УТВЕРЖДАЮ

А.В. Семиров

10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): **Б1.В.06 Системы передачи информации**

Направление подготовки: **44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Направленность (профиль) подготовки: **Автоматика и компьютерная инженерия**

Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от «27» марта 2025 г.

Протокол № 5

От «12» марта 2025 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Зав. кафедрой _____ А.В. Семиров

Иркутск 2025 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Целью освоения дисциплины *Системы передачи информации* является изучение обучающимися принципов передачи и приема информации, а также ее преобразования с помощью различных технических устройств для использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать теоретическое понимание принципов передачи, приема и преобразования информации с помощью различных технических средств;
- познакомить с современными техническими устройствами, обеспечивающими передачу, прием и обработку информации;
- сформировать практические навыки в расчете элементов радиотехнических устройств, их характеристик и параметров.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1 Дисциплина *Б1.В.06 «Системы передачи информации»* относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2 Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: *Электроника и схемотехника*.

2.3 Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *Автоматика и микропроцессорная техника*.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять преподавание по программам учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), соответствующих направленности (профилю)	ИДК ПК-1.1 Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДО	<i>Базовый уровень.</i> В результате освоения дисциплины студент должен знать: теоретические основы радиотехники и связи для разработки программно-методического обеспечения учебных предметов. уметь: применять теоретические знания в области радиотехники и связи для разработки программно-методического обеспечения учебных предметов. владеть: навыками применения теоретических и практических знаний в области радиотехники и связи для разработки программно-методического обеспечения учебных предметов.

ПК-2 Способен осуществлять учебно-производственный процесс, соответствующий области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися.	ИДК ПК-2.1 Демонстрирует владение содержанием, методами и инструментарием преподаваемой предметной области	знать: теоретические основы радиотехники и связи. уметь: применять теоретические знания в области радиотехники и связи. владеть: навыками применения теоретических и практических знаний в области радиотехники и связи
--	---	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очн	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	52	52
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (всего)*	83	83
Консультации (Конс)	1	1
Вид промежуточной аттестации (зачет)	Зачет	Зачет
Контроль (КО)	8	8
Контактная работа (всего)**	61	61
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	144	144
	4	4

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем	Содержание
Раздел 1. Теоретические основы радиотехники и связи (4 ч)	
Тема 1. Общие сведения о системах передачи информации. Электрические сигналы (2 ч).	Классификация радиотехнических систем. Основные понятия (сигналы, сообщения, управляющие сигналы, канал связи, линия связи). Общие принципы передачи информации. Структура канала связи. Виды электрических сигналов. Характеристики и параметры сигналов. Непрерывные и дискретные сигналы, способы их представления. Формирование электрических сигналов. Случайные и шумоподобные сигналы.
Тема 2. Фильтрация электрических сигналов (2 ч).	Теория фильтрации электрических сигналов. Виды электрических фильтров. RC-фильтры, резонансные LC-фильтры. Основные характеристики и параметры фильтров.
Раздел 2. Радиотехнические системы передачи информации (10 ч)	
Тема 1. Проводные системы передачи информации (2 ч).	Проводные линии связи. Классификация проводных линий связи. Двухпроводная линия связи. Коаксиальная линия связи. Особенности, достоинства, недостатки. Влияние помех на распространение сигнала. Преимущества симметричных линий связи. Основные характеристики и параметры симметричных линий.
Тема 2. Беспроводные системы передачи информации (4 ч).	Аналоговая радиосвязь. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция. Спектр АМ и ЧМ радиосигналов. Радиопередающие и радиоприемные устройства. Преобразование несущей частоты в радиоприемниках. Амплитудный детектор. Линейное и квадратичное детектирование. Частотные детекторы. Виды частотных детекторов. Принципы настройки и работы. Современные виды связи. Сотовая связь. Принципы временного, частотного, кодового разделения каналов. Понятие логического канала связи. Стандарты сотовой связи. Радиорелейные системы связи.
Тема 3. Системы оптической передачи информации (2 ч).	Структура волоконно-оптического канала связи. Источники и приемники оптического излучения. Волоконно-оптические линии связи. Характеристики и параметры оптоволоконных световодов.
Тема 4. Телевизионные системы (2 ч).	Принципы передачи подвижного оптического изображения. Формирование видеосигнала, ПЗС и КМОП матрицы. Чересстрочная и прогрессивная развертка. Полный телевизионный радиосигнал. Телевизионные стандарты. Передача цветного изображения. Цифровое телевидение.

Раздел 3. Измерительные радиотехнические системы (4 ч)	
Тема 1. Радиолокационные системы (2 ч).	Задачи и применение радиолокации. Физические основы обнаружения целей и определения их параметров.
Тема 2. Радионавигационные системы (2 ч).	Задачи и применение радионавигационных систем. Виды радионавигационных систем. Основы функционирования систем радионавигации.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего в часах
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеауди торная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
Раздел 1. Основы радиотехники и связи		4	-	6	19	Тестовые задания, вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	29
1	Тема 1. Общие сведения о радиотехнических системах передачи информации. Электрические сигналы.	2		2	10	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	14
2	Тема 2. Фильтрация электрических сигналов	2		4	9	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	15
Раздел 2. Радиотехнические системы передачи информации		10	-	20	45	Тестовые задания, вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	75
3	Тема 1. Проводные системы связи.	2		4	9	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	15
4	Тема 2. Беспроводные системы связи.	4		8	18	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	30
5	Тема 3. Системы оптической передачи					Тестовые задания Вопросы к зачету		

	информации.	2		4	9		ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	15
6	Тема 4. Телевизионные системы.	2		4	9	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	15
Раздел 3. Измерительные радиотехнические системы		4	--	8	19	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	31
7	Тема 1. Радиолокационные системы.	2		4	9	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	15
8	Тема 2. Радионавигационные системы.	2		4	10	Тестовые задания Вопросы к зачету	ИДК ПК-1.1, ПК-2.1	16
	Итого (в часах)	18		34	83			135

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении теоретического материала дисциплины, в том числе предлагаемого для самостоятельного изучения, предварительной подготовке к выполнению лабораторных работ и написанию отчётов по лабораторным работам. В процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться материалами лекций и лабораторных работ, размещенными в электронной образовательной среде ИГУ (educa.isu.ru → Педагогический институт → Отделение физико-математического, естественно-научного и технологического образования → Системы передачи информации), а также основной и дополнительной литературой, указанной в разделе V настоящей программы.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Каганов В.И. Основы радиоэлектроники и связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие. / В.И. Каганов, В.К. Битюков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – Режим доступа: ЭБС «ЛАНЬ». – Неогранич. доступ.
2. Молчанов А.П. Курс электротехники и радиотехники: уч. пос./ А.П. Молчанов, П.Н. Занадворов. – СПб.: БХП-Петербург, 2011. – 597 с. (10 экз.)
3. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высш. шк., 2009. – 735 с. (38 экз.)
4. Штыков В.В. Введение в радиоэлектронику [Электронный ресурс]: учебник и практикум / Штыков В.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 271 с. – (Университеты России). – Режим доступа: «ЭБС Юрайт». – ISBN 978-5-9916-8554-2
5. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства [Электронный ресурс] / Р. А. Рафиков. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2016. - **Режим доступа:** http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72997. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2134-3: Б.ц.
6. Магазинникова, А. Л. Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] / А. Л. Магазинникова. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2016. - **Режим доступа:** http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76274. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2175-6: Б.ц.

б) периодические издания *(при необходимости)*

в) список авторских методических разработок *(при необходимости)*

1. Лекции и лабораторные работы по дисциплине на портале Educa.isu.ru

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Окно доступа к образовательным ресурсам. Edu.Ru Раздел «Электроника и радиотехника» http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.26
2. Обучающие видеоролики компании Chip-Dip. <http://www.chipdip.ru/video.aspx>
4. ЭБС «Лань». www.e.lanbook.ru
5. ЭБС «Юрайт». <https://biblio-online.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование

1. Комплекты типового лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники» ТОЭ1 – С- К (компьютеризированная версия на базе ПК).
2. Лабораторный стенд для исследования линий связи (коаксиальный кабель, «витая пара», оптическое волокно).
3. Комплект лабораторных работ и лабораторно – измерительных комплексов (включающие персональные ЭВМ), позволяющие проводить работы с группой студентов до 12 – 15 студентов.

Технические средства обучения.

1. Мультимедиа-проектор
2. Ноутбук

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Программное обеспечение: ОС: windows xp, Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 Электронно-библиотечная система, «ВП ТОЭ» (Учебная техника, г. Челябинск, в составе стенда ТОЭ1 – С- К.) – лицензионное программное обеспечение для стендов ТОЭ1 – С- К,

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Тема занятия	Вид занятия	Формы/ методы интерактивного обучения	Кол-во часов
Раздел 1. Основы радиотехники и связи			
Тема 1. Общие сведения о системах передачи информации. Электрические сигналы (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи	4
Тема 2. Фильтрация электрических сигналов (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи	6

		занятие – практикум с элементами дискуссии	
Раздел 2. Радиотехнические системы передачи информации			
Тема 1. Проводные системы связи. (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи занятие – практикум с элементами дискуссии	6
Тема 2. Беспроводные системы связи. (4 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи	12
Тема 3. Системы оптической передачи информации. (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи занятие – практикум с элементами дискуссии	6
Тема 4. Телевизионные системы. (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи	6
Раздел 3. Измерительные радиотехнические системы			
Тема 1. Радиолокационные системы. (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи	6
Тема 2. Радионавигационные системы. (2 ч).	Лекция, ЛР	информационная лекция и лабораторные занятия с элементами обратной связи занятие – практикум с элементами дискуссии	6

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания для проверки компетенции ПК-1:

1. Даны три резонансных фильтра с разной добротностью Q . Какой фильтр следует использовать для выделения одной частоты из спектра широкополосного сигнала с максимальной избирательностью?

- а) $Q = 300$
- б) $Q = 100$
- в) $Q = 10$
- г) $Q = 1$

2. Проводя эксперимент по передаче **прямоугольных** сигналов по **длинной** проводной линии связи, студент обнаружил, что при отключении нагрузки на конце линии происходит **искажение формы** сигнала на входе линии. Какие факторы стали причиной таких искажений?

а) произошло наложение входного сигнала на его отражение от конца линии

б) увеличилась восприимчивость линии к внешним помехам

в) линия стала хуже пропускать некоторые частоты

г) причиной искажений стала поломка генератора или осциллографа

3. Частота третьей гармоники в спектре негармонического периодического сигнала равна 3000 Гц. Определите частоту в Гц повторения сигнала.

Ответ: **1000 Гц**

4. RC фильтр низких частот состоит из конденсатора емкостью 1 мкФ и резистора 100 Ом. Рассчитайте граничную частоту (частоту среза) для данного фильтра в Гц. Ответ округлите до целых.

Ответ: **1592 Гц**

Тестовые задания для проверки компетенции ПК-2:

1. По какой причине передача информации по оптоволоконным линиям происходит на определенных длинах волн (частотах) оптического диапазона?

а) из-за особенностей спектральных характеристик оптоволоконных кабелей

б) из-за технических сложностей конструирования источников оптического излучения

в) из-за технических сложностей конструирования приемников оптического излучения

г) из-за высокого уровня помех на других длинах волн

2. Канал связи, который позволяет передавать информацию в двух направлениях одновременно называется:

а) **дуплексным** б) симплексным в) полудуплексным г) полусимплексным

3. Какую ширину полосы необходимо выделить для радиостанции при передаче аналогового сигнала с максимальной частотой в спектре **8 кГц** с помощью амплитудной двухполосной модуляции?

Ответ: **16 кГц.**

4. Импульс радиолокатора вернулся к приемной антенне спустя 20 мкс после испускания. Рассчитайте расстояние в метрах до наблюдаемой цели. Скорость света принять равной $3 \cdot 10^8$ м/с

Ответ: **3000 м**

Критерии оценивания тестирования

Показатели (компетенции)	Критерии
Процент выполнения заданий теста (ПК-1, ПК-2)	Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

Шкала оценивания:

В зависимости от процента правильно выполненных заданий выставляются оценки: «удовлетворительно» – от 50% до 75% включительно, «хорошо» – более 75% до 90%, «отлично» – более 90 до 100% .

8.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Классификация радиотехнических систем.
2. Основные понятия радиотехники (сигналы, сообщения, управляющие сигналы, канал связи, линия связи).
3. Общие принципы передачи информации. Структура канала связи.
4. Виды электрических сигналов. Характеристики и параметры сигналов.
5. Способы представления сигналов.
6. Формирование электрических сигналов.
7. Случайные и шумоподобные сигналы.
8. Фильтрация электрических сигналов. Виды электрических фильтров. Основные характеристики и параметры фильтров.
9. RC-фильтры (типовые схемы, принципы работы, применение)
10. Резонансные LC-фильтры (типовые схемы, принципы работы, применение).
11. Фильтрующие свойства связанных колебательных контуров.
12. Проводные линии связи. Классификация проводных линий связи. Особенности, достоинства, недостатки.
13. Двухпроводная линия связи (элементы, характеристики и параметры).
14. Коаксиальная линия связи. (элементы, характеристики и параметры).
15. Влияние помех на распространение сигнала в проводных линиях. Преимущества симметричных линий связи.
16. Основные характеристики и параметры симметричных линий.
17. Проводная телефонная связь (элементы канала связи, принципы работы).
18. Аналоговая радиосвязь (элементы канала связи, принципы работы).
19. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция. (частотный спектр, особенности, применение)
20. Радиопередающие устройства. Назначение, структура, виды.
21. Радиоприемные устройства. Назначение, структура, виды.
22. Амплитудный детектор. Схема, назначение элементов, принципы работы. Линейное и квадратичное детектирование.
23. Частотные детекторы. Виды частотных детекторов. Типовые схемы, принципы работы.
24. Преобразование несущей частоты в радиоприемниках. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника.
25. Сотовая связь. Принципы построения и функционирования.
26. Принципы уплотнения каналов в сотовой связи. Временное, частотное, кодовое разделение каналов. Понятие логического канала связи.
27. Радиорелейные системы связи. Принципы построения и функционирования.
28. Типовые узлы радиоприемных и радиопередающих устройств. Схемотехника, принципы работы.
29. Структура волоконно-оптического канала связи. Источники и приемники оптического излучения.
30. Волоконно-оптические линии связи. Характеристики и параметры оптоволоконных световодов.

31. Принципы передачи подвижного оптического изображения.
32. Формирование видеосигнала, приборы с зарядовой связью. Чересстрочная и прогрессивная развертка.
33. Полный телевизионный радиосигнал. Спектр ТВ радиосигнала.
34. Телевизионные стандарты.
35. Задачи и применение радиолокации. Схемы построения радиолокационных систем.
36. Физические основы обнаружения целей и определения их параметров.
37. Задачи и применение радионавигационных систем. Схемы построения радионавигационных систем.
38. Основы функционирования систем радионавигации.

Критерии оценивания Зачет

Показатели (компетенции)	Критерии
Устные ответы на вопрос билета (ПК-1, ПК-2)	Правильность и полнота ответа на вопрос.
Выполнение лабораторных работ, наличие отчетов по лабораторным работам (ПК-1, ПК-2)	Выполнение лабораторных работ в объеме 90% и более от общего количества. Наличие отчетов по лабораторным работам.

Шкала оценивания:

Устные ответы студентов оцениваются по стандартной 5-балльной шкале (от 5 до 2). Оценка 5 «отлично» соответствует полному правильному ответу на вопрос билета. Оценка 2 «неудовлетворительно» соответствует неправильному ответу либо неответу на вопрос. При выставлении оценки за ответ учитываются ответы студента на дополнительные вопросы преподавателя. Отдельная оценка за ответы на дополнительные вопросы не ставится. При выставлении оценки могут учитываться результаты контрольного тестирования, если они не ухудшают оценку студента.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, выполнившему не менее 90% лабораторного практикума по дисциплине с предоставлением правильно оформленных отчетов по всем проделанным лабораторным работам, а также ответившему на оценку не ниже «удовлетворительно» на теоретический вопрос.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» утвержденного приказом Минобрнауки РФ №124 от 22.02.2018 г.

Разработчик: Кудрявцев В.О., доцент кафедры физики ПИ ИГУ, к. ф.-м.н.,

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.