



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю. В. Сомова

03.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль/специализация) программы

10.05.03 специализация N 8 "Разработка автоматизированных систем в защищенном исполнении"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

очная

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра             | Физики                                   |
| Курс                | 3                                        |
| Семестр             | 5                                        |

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1457)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики  
28.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
03.02.2025, протокол № 3

Председатель  Ю.В. Сомова

Согласовано:

Зав. кафедрой информатики и информационной безопасности

 И.И. Баранкова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры физики, канд. техн. наук

 М. В. Вечеркин

Рецензент:  
зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук

 Ю. А. Извеков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Физические основы передачи информации» является формирование способности анализировать физические явления и процессы, в системах передачи информации по проводным, беспроводным и волоконно-оптическим линиям связи, применять соответствующий математический аппарат в этой области, применять знания электроники и схемотехники при разработке защищенных компонентов автоматизированных систем.

Эта цель достигается в ходе выполнения следующих задач:

- изучение физических сред передачи данных, типов линий связи и их характеристик;
- изучение основ излучения, распространения и приема радиоволн;
- изучение методов формирования и преобразования сигналов;
- изучение принципов построения систем передачи информации;
- изучение структурных схем и особенностей работы систем многоканальной связи;
- изучение принципов построения отдельных устройств систем приема и передачи информации.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физические основы передачи информации входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математический анализ

Информатика

Физика

Теория информации

Электроника и схемотехника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности

Защита информации от утечки по техническим каналам

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические основы передачи информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3           | Способен анализировать причины возникновения компьютерных инцидентов                                                            |
| ПК-3.1         | Определяет причину и условия изменения программного обеспечения                                                                 |
| ПК-3.2         | Определяет принципы деления программного обеспечения на группы, их специфические свойства и взаимосвязь с компьютерной системой |
| ПК-3.3         | Прогнозирует возможные пути развития новых видов компьютерных преступлений, правонарушений и инцидентов                         |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                 | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                          | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                         |         | Лек.                                         | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |                                                                     |                                                                 |                        |
| 1. Системы связи и способы передачи информации. Сообщения, сигналы, помехи                                              |         |                                              |           |             |                                 |                                                                     |                                                                 |                        |
| 1.1 Сообщения и сигналы. Системы связи. Канал связи. Помехи и искажения в канале.                                       | 5       | 0,5                                          | 1         |             | 2                               | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                                   | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 1.2 Кодирование и модуляция. Демодуляция и декодирование.                                                               |         | 0,5                                          | 1         |             | 2                               | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                                   | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 1.3 Дискретизация и кодирование непрерывных сообщений.                                                                  |         | 1                                            | 1/0,3И    |             | 2                               | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                                   | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 |
| 1.4 Основные характеристики систем связи.                                                                               |         | 1                                            | 1         |             | 2                               | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                                   | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 1.5 Сообщения, сигналы и помехи как случайные процессы. Спектры случайных процессов.                                    |         | 1                                            | 0,5       |             | 2                               | Подготовка к выполнению лаб. работы. Оформление конспекта и отчета. | Проверка отчета. Устный опрос по теме лаб. работы.              | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 1.6 Математические способы представления сигналов. Теорема Котельникова. Информационные параметры сообщений и сигналов. |         | 1                                            |           |             | 4                               | Подготовка к выполнению лаб. работы. Оформление конспекта и отчета. | Проверка отчета. Устный опрос по теме лаб. работы.              | ПК-3.1, ПК-3.3         |
| Итого по разделу                                                                                                        |         | 5                                            | 4,5/0,3 И |             | 14                              |                                                                     |                                                                 |                        |
| 2. Каналы связи и их                                                                                                    |         |                                              |           |             |                                 |                                                                     |                                                                 |                        |

|                                                                                                              |   |     |      |  |     |                                                                     |                                                    |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------|--|-----|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| характеристики. Передача дискретных сообщений в непрерывных каналах                                          |   |     |      |  |     |                                                                     |                                                    |                        |
| 2.1 Общие сведения о каналах связи. Прохождение сигналов через каналы с детерминированными характеристиками. | 5 | 1   | 1/1И |  | 4   | Подготовка к выполнению лаб. работы. Оформление конспекта и отчета. | Проверка отчета. Устный опрос по теме лаб. работы. | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 2.2 Математические модели каналов связи                                                                      |   | 1   | 1    |  | 2   | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос                                       | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 2.3 Пропускная способность канала связи.                                                                     |   | 0,5 | 0,5  |  |     | Самостоятельное изучение учебной литературы                         |                                                    | ПК-3.2                 |
| 2.4 Теорема кодирования для канала с помехами.                                                               |   | 0,5 | 0,5  |  | 2   | Подготовка к выполнению лаб. работы. Оформление конспекта и отчета. | Проверка отчета. Устный опрос по теме лаб. работы. | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 2.5 Прием сигнала как статистическая задача. Критерии качества приема дискретных сообщений.                  |   | 0,5 | 0,5  |  |     | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 2.6 Оптимальные алгоритмы приема при полностью известных сигналах и при сигналах с неопределенной фазой.     |   | 0,5 | 0,5  |  | 0,9 | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| Итого по разделу                                                                                             |   | 4   | 4/1И |  | 8,9 |                                                                     |                                                    |                        |
| 3. Основы теории кодирования                                                                                 |   |     |      |  |     |                                                                     |                                                    |                        |
| 3.1 Назначение и классификация кодов. Принципы помехоустойчивого кодирования                                 | 5 | 1   |      |  | 1   | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 3.2 Линейные двоичные блочные коды. Разновидности систематических кодов                                      |   | 0,5 | 1    |  | 1   | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 3.3 Эквивалентная вероятность ошибки. Системы с обратной связью.                                             |   | 0,5 | 1    |  | 1   | Подготовка к выполнению лаб. работы. Оформление конспекта и отчета. | Проверка отчета. Устный опрос по теме лаб. работы. | ПК-3.2, ПК-3.3         |
| Итого по разделу                                                                                             |   | 2   | 2    |  | 3   |                                                                     |                                                    |                        |
| 4. Теория передачи непрерывных сообщений                                                                     |   |     |      |  |     |                                                                     |                                                    |                        |
| 4.1 Источник непрерывных сообщений и его производительность. Верность передачи непрерывных сообщений.        | 5 | 1   |      |  | 1   | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.3         |
| 4.2 Оптимальный прием непрерывных сообщений.                                                                 |   | 0,5 | 1    |  | 1   | Самостоятельное изучение                                            | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 |

|                                                                                                                                                    |   |     |          |  |      |                                                                     |                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------|--|------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                    |   |     |          |  |      | учебной литературы                                                  |                                                    |                        |
| 4.3 Помехоустойчивость систем аналоговой передачи при слабых помехах. Порог помехоустойчивости. Помехоустойчивость систем с импульсной модуляцией. | 5 | 0,5 | 1        |  | 1    | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| Итого по разделу                                                                                                                                   |   | 2   | 2        |  | 3    |                                                                     |                                                    |                        |
| 5. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений                                                                                                  |   |     |          |  |      |                                                                     |                                                    |                        |
| 5.1 Общие сведения о цифровой передаче непрерывных сообщений.                                                                                      | 5 | 1   |          |  | 0,5  | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1                 |
| 5.2 Помехоустойчивость импульсно-кодовой модуляции. Кодирование с предсказанием.                                                                   |   | 0,5 | 1/1И     |  | 0,5  | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 5.3 Эффективность систем связи.                                                                                                                    |   | 0,5 | 1/1И     |  | 1    | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.3, ПК-3.1         |
| Итого по разделу                                                                                                                                   |   | 2   | 2/2И     |  | 2    |                                                                     |                                                    |                        |
| 6. Теория многоканальной передачи сообщений                                                                                                        |   |     |          |  |      |                                                                     |                                                    |                        |
| 6.1 Основы теории разделения сигналов.                                                                                                             | 5 | 1   | 1,5/1И   |  | 0,6  | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 6.2 Частотное, временное и фазовое разделение сигналов. Разделение сигналов по форме.                                                              |   | 1   | 1/1И     |  | 0,6  | Подготовка к выполнению лаб. работы. Оформление конспекта и отчета. | Проверка отчета. Устный опрос по теме лаб. работы. | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| 6.3 Способы разделения сигналов в асинхронных адресных системах связи                                                                              |   | 1   | 1/1И     |  | 1    | Самостоятельное изучение учебной литературы                         | Устный опрос.                                      | ПК-3.1, ПК-3.2         |
| Итого по разделу                                                                                                                                   |   | 3   | 3,5/3И   |  | 2,2  |                                                                     |                                                    |                        |
| 7. Экзамен                                                                                                                                         |   |     |          |  |      |                                                                     |                                                    |                        |
| 7.1 Экзамен                                                                                                                                        | 5 |     |          |  |      |                                                                     |                                                    | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 |
| Итого по разделу                                                                                                                                   |   |     |          |  |      |                                                                     |                                                    |                        |
| Итого за семестр                                                                                                                                   |   | 18  | 18/6,3 И |  | 33,1 |                                                                     | экзамен                                            |                        |
| Итого по дисциплине                                                                                                                                |   | 18  | 18/6,3 И |  | 33,1 |                                                                     | экзамен                                            |                        |

## **5 Образовательные технологии**

Для освоения дисциплины «Физические основы передачи информации» используются преимущественно традиционные образовательные технологии.

Информационные лекции – для изложения основных теоретических понятий, законов и принципов описания физических процессов,

Практические занятия – для детализации и усвоения полученных теоретических знаний, и для формирования требуемых навыков и умений.

Лабораторные занятия – для усвоения и закрепления навыков проведения экспериментальных исследований реальных физических объектов и их моделей, а также обработки результатов эксперимента.

Для повышения информационной насыщенности наряду с информационной лекцией используются лекции-визуализации, а также практические занятия в форме презентации.

Результаты обучения контролируются экзаменом.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Нефедов, В. И. Общая теория связи : учебник для вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 598 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17379-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532990> (дата обращения: 29.03.2024).

2. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1903-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212156> (дата обращения: 29.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09917-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539832> (дата обращения: 29.03.2024).

2. Хамадулин, Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов / Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15706-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535478> (дата обращения: 29.04.2024).

3. Назарова, О. Ю. Передача, приём, обработка сигналов в телекоммуникационных системах : учебное пособие / О. Ю. Назарова, С. В. Лазаренко. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7890-1901-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237809> (дата обращения: 29.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Вечеркин, М.В. Полупроводниковые элементы электронных устройств: методические указания к выполнению лабораторных работ / М.В. Вечеркин. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 22 с. – Текст: непосредственный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                           | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional               | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                      | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MathCAD v.15 Education University Edition | Д-1662-13 от 22.11.2013      | бессрочно              |
| FAR Manager                               | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                                                                                   | Ссылка                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                                              | <a href="https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web">https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web</a>       |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги                                                  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL:<br><a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>     |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория 388, 394 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лабораторная аудитория 179 Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ:

- многофункциональный лабораторный стенд;
- двухканальный осциллограф GOS620;
- мультиметр;
- многопредельный магазин сопротивлений;
- многопредельный магазин емкостей;
- многопредельный магазин индуктивностей;
- генератор многофункциональный;
- регулируемый источник питания постоянного тока;
- регулируемый источник питания переменного тока.

Лабораторная аудитория 193 Узлы и элементы радиотехнических устройств:

- антенны;
- волноводы; канализирующие устройства;
- СВЧ-генератор;
- клистрон, магнетрон, лампа бегущей волны;
- измерительная линия СВЧ;
- аттенюатор;
- элементы радиотехнических устройств (резисторы, конденсаторы, трансформаторы, катушки индуктивности, диоды, транзисторы, микросхемы).

Инструменты и приборы:

- паяльная станция и расходные материалы для пайки;
- осциллограф аналоговый двухканальный GOS620FG;
- осциллограф цифровой двухканальный DSO2020;
- генератор многофункциональный;
- лабораторный автотрансформатор.

Учебные аудитории 182, 185, 188 Доска, мультимедийный проектор, экран.

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab и выходом в Интернет

Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Компьютерные классы, включающие персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab; читальные залы библиотеки

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.