

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
 Н.А. Андреева  
«31» 03 2025 г.

## Рабочая программа дисциплины

### Б1.О.34 Основы радиотехники

Кафедра: **Инфокоммуникационных технологий и систем связи**  
Направление подготовки: **10.03.01 Информационная безопасность**  
Профиль: **Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)**  
Формы обучения: **очная**

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения (ОФО))

| Вид учебной работы                                                 | ОФ |               |
|--------------------------------------------------------------------|----|---------------|
|                                                                    | ЗЕ | часов/семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам): | 3  | 108/4         |
| Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):             |    | 64/4          |
| Лекции                                                             |    | 32/4          |
| Лабораторных работ                                                 |    | 16/4          |
| Практических занятий                                               |    | 16/4          |
| Семинаров                                                          |    |               |
| Самостоятельная работа                                             |    | 44/4          |
| Контроль                                                           |    |               |
| Число контрольных работ (по курсам)                                |    |               |
| Число КР (по семестрам, курсам)                                    |    |               |
| Число КП (по семестрам, курсам)                                    |    |               |
| Число зачетов с разбивкой по семестрам (курсам)                    |    | 1/4           |
| Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)                  |    |               |

Программу составила:

*заведующий кафедрой ИТСС к.т.н. Юхнов В.И.*

Рабочая программа дисциплины  
«Основы радиотехники»

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность»,  
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской  
Федерации от 17 ноября 2020г. № 1427.

Составлена на основании учебного плана

направления 10.03.01 «Информационная безопасность», профиля «Безопасность  
компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной  
деятельности)», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 8  
от 31.03 2025 г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ  
31.03 2025 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Общенаучной подготовки

Протокол от «31» 03 2025 г. № 8

Заведующий кафедрой ИТСС  Юхнов В.И.

## 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы радиотехники» является формирование у обучающихся систематизированных знаний, умений и навыков в области современной радиоэлектроники, знакомство с физическими процессами, протекающими в радиоэлектронных цепях, а также с физическими свойствами, характеристиками и параметрами радиоэлектронных устройств.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности решать профессиональные задачи в соответствии с **эксплуатационной** деятельностью.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

| <b>Компетенции, формируемые у обучающегося в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-2: Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                             |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- основы организации современных радиотехнических устройств и их общие характеристики, тенденции развития, принципы организации использования радиотехнических средств;</li><li>- современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</li></ul>                                  |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- решать задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;</li><li>- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</li></ul>                                                                                          |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками эксплуатации средств управления информационными потоками, применения сетевого компьютерного оборудования, управления базами данных;</li><li>- навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</li></ul>                                        |  |
| <b>ОПК-4: Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- основы предметной области, основные физические законы, явления, определения, понятия и связи между ними;</li><li>- широту и ограниченность применения физических законов к исследованию процессов и явлений;</li><li>- связь радиотехники с другими дисциплинами.</li></ul>                                                                                                        |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно получать знания, применять основные законы для решения типовых задач;</li><li>- проводить параллели между разделами радиотехники, применять различные методы решения задач, в том числе и графические;</li><li>- подбирать оптимальные методы решения практических задач творческого характера;</li><li>- оценивать достоверность полученного результата;</li></ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - разрабатывать модели реальных процессов.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| - навыками самостоятельного решения задач;<br>- способностью работать при прямых наблюдениях;<br>- различными способами корректного представления информации, в том числе в графической и математической форме;<br>- интерпретацией результатов проведенных исследований и передачей их в виде конкретных рекомендаций. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы): |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.                                                                                              | Б1.О.21 Электротехника                                     |
| 2.                                                                                              | Б1.О.23 Схемотехника                                       |
| Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:           |                                                            |
| 1.                                                                                              | Б1.О.31 Защита информации от утечки по техническим каналам |
| 2.                                                                                              | Б1.О.30 Моделирование систем защиты информации             |

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 64 часа контактной работы)

| Код зан.                                                                 | Тема и краткое содержание занятия                                                                                                                                                                                   | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции  | УМИО         |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|--------------|--------------|
| <b>Курс 3. Семестр 4</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |          |            |              |              |
| <b>Модуль 1. Электромагнитные волны, радиосигналы, цепи – 54 (32+22)</b> |                                                                                                                                                                                                                     |          |            |              |              |
| 1.1                                                                      | <b>Общие сведения о волновых процессах.</b> Распределение волн по частоте. Энергия и скорость волн. Линейные и нелинейные волны. Гармоническая волна и ее параметры. Возбуждение и излучение электромагнитных волн. | Лек1     | 4          | ОПК-2, ОПК-4 | Л1.1<br>Л2.1 |
| 1.2                                                                      | <b>Электромагнитные волны.</b> Решение задач на расчет параметров электрического поля, магнитного поля и электромагнитных волн.                                                                                     | ПЗ1      | 4          | ОПК-2        | Л3.2         |
| 1.3                                                                      | <b>Волны СВЧ диапазона.</b> Измерение полных сопротивлений на СВЧ.                                                                                                                                                  | ЛР1      | 2          | ОПК-2        | Л3.1         |
| 1.4                                                                      | <b>Волны в волноводах.</b> Исследование потерь в прямоугольном волноводе.                                                                                                                                           | ЛР2      | 2          | ОПК-2        | Л3.1         |
| 1.5                                                                      | <b>Объемный резонатор.</b> Исследование вынужденных колебаний в объемном резонаторе.                                                                                                                                | ЛР3      | 4          | ОПК-4        | Л3.1         |
| 1.6                                                                      | <b>Радиотехнические электрические сигналы.</b> Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Спектральное представление периодических сигналов. Ряды Фурье.                                                        | Лек2     | 4          | ОПК-2, ОПК-4 | Л1.1<br>Л2.1 |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                |      |    |                 |                                              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-----------------|----------------------------------------------|
| 1.7                                                       | <b>Модуляция.</b> Системы связи с амплитудной модуляцией (получение, детектирование, спектры): АМ с большим уровнем несущей. АМ с подавлением несущей. Однополосная АМ. Сравнительный анализ трех видов АМ.    | Лек3 | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-4 | Л1.1<br>Л2.1                                 |
| 1.8                                                       | <b>Системы связи с угловой модуляцией</b> (получение, демодулирование, спектры): узкополосная ЧМ; широкополосная ЧМ. Фазовая модуляция. Частотная и фазовая манипуляции; относительная фазовая манипуляция.    | Лек4 | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-4 | Л1.1<br>Л2.1                                 |
| 1.9                                                       | <b>Электрические сигналы.</b> Решение задач на преобразование сигналов.                                                                                                                                        | ПЗ2  | 4  | ОПК-4           | Л3.2                                         |
| 1.10                                                      | <b>Преобразователи сигналов.</b> Модели видео и радиосигналов. Характеристики случайных процессов. Формирователи М последовательностей. Формирователи последовательностей Уолша.                               | СРС  | 22 | ОПК-2<br>ОПК-4  | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2                 |
| <b>Модуль 2. Радиоэлектронные устройства – 54 (32+22)</b> |                                                                                                                                                                                                                |      |    |                 |                                              |
| 2.1                                                       | <b>Воздействие детерминированных сигналов на линейные стационарные системы .</b> Импульсная характеристика и передаточная функция.                                                                             | Лек5 | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-4 | Л1.2<br>Л2.1                                 |
| 2.2                                                       | <b>Принципы цифровой фильтрации.</b> Модели дискретных сигналов. Дискретная свертка. Теория Z-преобразования.                                                                                                  | Лек6 | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-4 | Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2                         |
| 2.3                                                       | <b>Цифровые фильтры.</b> Принципы ЦОС. Реализация алгоритмов цифровой фильтрации.                                                                                                                              | Лек7 | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-4 | Л1.1<br>Л2.1                                 |
| 2.4                                                       | <b>Частотные фильтры.</b> Синтез и исследование полиномиальных фильтров нижних частот.                                                                                                                         | ЛР4  | 4  | ОПК-2           | Л3.1                                         |
| 2.5                                                       | <b>Фильтрация сигналов.</b> Решение задач.                                                                                                                                                                     | ПЗ3  | 4  | ОПК2            | Л3.2                                         |
| 2.6                                                       | <b>Основы цифровой радиоэлектроники.</b> Комбинационные устройства. Интегральные микросхемы. Триггеры, регистры, счетчики, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры и вычитатели. | Лек8 | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1                         |
| 2.7                                                       | <b>Цифровые устройства.</b> Решение задач.                                                                                                                                                                     | ПЗ4  | 2  | ОПК-4           | Л3.2                                         |
| 2.8                                                       | <b>Частотные фильтры.</b> Синтез и исследование полиномиальных фильтров верхних частот.                                                                                                                        | ЛР5  | 4  | ОПК-4           | Л2.1<br>Л2.2                                 |
| 2.9                                                       | <b>Контрольная работа.</b>                                                                                                                                                                                     | ПЗ5  | 2  | ОПК-4           | Л3.2                                         |
| 2.10                                                      | <b>Цифровые устройства.</b> Арифметико-логические устройства. Память на интегральных микросхемах. Микропроцессоры.                                                                                             | СРС  | 22 | ОПК-2<br>ОПК-4  | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2                 |
|                                                           | <b>Зачет</b>                                                                                                                                                                                                   |      |    | ОПК-2<br>ОПК-4  | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.1<br>Л3.2 |
| <b>Итого -108 часов</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                |      |    |                 |                                              |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| 5.1 Рекомендуемая литература                                                 |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                   |      |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 5.1.1. Основная литература                                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Код                                                                          | Авторы, составители                                                                                                                                                                    | Заглавие                                                                                                     | Издательство, год                                                                 | Кол. |
| Л1.1                                                                         | Иванов И.М.                                                                                                                                                                            | Основы радиотехники: учебное пособие                                                                         | М: Альтаир-МГАВТ, 2015                                                            | Э1   |
| Л1.2                                                                         | Лубенцов, А.В.                                                                                                                                                                         | Электромагнитные поля и волны: учебник                                                                       | Воронеж: Издательство «Строки», 2024. - 208 с.                                    | Э2   |
| 5.1.2 Дополнительная литература                                              |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Код                                                                          | Авторы, составители                                                                                                                                                                    | Заглавие                                                                                                     | Издательство, год                                                                 | Кол. |
| Л2.1                                                                         | Харкевич, А. А.                                                                                                                                                                        | Основы радиотехники / Харкевич А.А., - 3-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 512 с.: ISBN 978-5-9221-0790-7. | М: Москва :ФИЗМАТЛИТ                                                              | Э3   |
| Л2.2                                                                         | Каганов В.И.                                                                                                                                                                           | Радиотехника: от истоков до наших дней: учебное пособие                                                      | М: Издательство ФОРУМ, 2020                                                       | Э4   |
| 5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Код                                                                          | Авторы, составители                                                                                                                                                                    | Заглавие                                                                                                     | Издательство, год                                                                 | Кол. |
| Л3.1                                                                         | Свиридов, В. П.                                                                                                                                                                        | Основы радиотехники: лабораторный практикум по дисциплине «Основы радиотехники»                              | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 55 с. | Э5   |
| Л3.2                                                                         | Синицын, Ю.И., Е.И. Ряполова                                                                                                                                                           | Основы радиотехники: учебное пособие к практическим и лабораторным работам                                   | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 247 с.       | Э6   |
| 5.2 Электронные образовательные ресурсы                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Э1                                                                           | <a href="https://www.iprbookshop.ru/47944.html">https://www.iprbookshop.ru/47944.html</a>                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Э2                                                                           | <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2192284">https://znanium.ru/catalog/product/2192284</a>                                                                                    |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Э3                                                                           | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=303199#bib">https://znanium.ru/catalog/document?id=303199#bib</a>                                                                      |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Э4                                                                           | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=453582">https://znanium.ru/catalog/document?id=453582</a>                                                                              |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Э5                                                                           | <a href="https://www.iprbookshop.ru/90682.html">https://www.iprbookshop.ru/90682.html</a>                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| Э6                                                                           | <a href="https://www.iprbookshop.ru/78911.html">https://www.iprbookshop.ru/78911.html</a>                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| 5.3 Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| 5.3.1                                                                        | Консультант Плюс – <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>                                                                                                 |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| 5.3.2                                                                        | Гарант – <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>                                                                                                                   |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| 5.3.2                                                                        | Консорциум Кодекс – <a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a>                                                                                                          |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| 5.3.3                                                                        | Научная электронная библиотека – <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>                                                                                       |                                                                                                              |                                                                                   |      |
| 5.3.4                                                                        | Профессиональная база данных: Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> (открытый доступ) |                                                                                                              |                                                                                   |      |

|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3.5                                                                                                                                                                                          | Профессиональная база данных: Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> (открытый доступ) |
| 5.3.6                                                                                                                                                                                          | Национальный открытый университет «ИНТУИТ» - <a href="https://intuit.ru/">https://intuit.ru/</a>                                                                                                        |
| <b>5.3 Программное обеспечение</b><br>СКФ МТУСИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: |                                                                                                                                                                                                         |
| П.1                                                                                                                                                                                            | Пакет прикладных программ MS Office                                                                                                                                                                     |
| П.2                                                                                                                                                                                            | Программный пакет «Электродинамика»                                                                                                                                                                     |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|                                                          |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1 МТО лекционных занятий</b>                        |                                                                                                                                                                                                               |
| 1.                                                       | Лекционная аудитория №402, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.                                                                                                                                    |
| <b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b> |                                                                                                                                                                                                               |
| 1.                                                       | Лаборатория «Систем радиосвязи и телевидения», оборудованная учебными установками для проведения лабораторных работ                                                                                           |
| 2.                                                       | Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ                      |
| <b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>    |                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                        | Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.                                                                                             |
| <b>6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся</b>        |                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ |

|                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>7. Оценочные материалы</b>                                                                                                                                   |  |
| Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. |  |

|                                                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>8. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины</b>                                   |  |
| Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |  |

## 9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями

здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

### Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Основы радиотехники Б1.О.34» для использования в 20\_\_/20\_\_ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Направление: 10.03.01 Информационная безопасность

Профиль: Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения: очная

*(Возможны следующие варианты):*

а) Рабочая программа действует без изменений.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) .....

2) .....

3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИТСС

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

### 1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### 1.1 Шкала оценивания компетенций

| Оценка              | Уровень освоения компетенции | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»           | Высокий уровень              | Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. |
| «Хорошо»            | Повышенный уровень           | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.                                                     |
| «Удовлетворительно» | Пороговый уровень            | Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.                                |

|                       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Неудовлетворительно» | Минимальный уровень не достигнут | Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

| Показатели компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания    | Шкала оценивания                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2: Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</b>                                           |                        |                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                                                                                                                      |
| Основы организации современных радиотехнических устройств и их общие характеристики, тенденции развития, принципы организации использования радиотехнических средств;                                                                                                    | Контрольная работа 1   | Модуль 1<br>0÷10<br>«Неудовлетворительно» - 0-3<br>«Удовлетворительно» - 4-6<br>«Хорошо» - 6-8<br>«Отлично» - 8-10   |
| Современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                  | Контрольная работа 3   | Модуль 2<br>0÷15<br>«Неудовлетворительно» - 0-5<br>«Удовлетворительно» - 6-9<br>«Хорошо» - 9-12<br>«Отлично» - 12-15 |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                                                                                                                      |
| Решать задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;<br>Выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. | Практические занятия 1 | Модуль 1<br>0÷5<br>«Неудовлетворительно» - 0-1<br>«Удовлетворительно» - 2-3<br>«Хорошо» - 3-4<br>«Отлично» - 4-5     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Практические занятия 3 | Модуль 2<br>0÷5<br>«Неудовлетворительно» - 0-1<br>«Удовлетворительно» - 2-3<br>«Хорошо» - 3-4<br>«Отлично» - 4-5     |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                      |
| Навыками эксплуатации средств управления информационными                                                                                                                                                                                                                 | Лабораторные работы 1  | Модуль 1<br>0÷5                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>потоками, применения сетевого компьютерного оборудования, управления базами данных;<br/>         Навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>                                                                                                                                                                      |                        | <p>«Неудовлетворительно» - 0-1<br/>         «Удовлетворительно» - 2-3<br/>         «Хорошо» - 3-4<br/>         «Отлично» - 4-5</p>                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лабораторные работы 2  | <p>Модуль 1<br/>         0÷5<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-1<br/>         «Удовлетворительно» - 2-3<br/>         «Хорошо» - 3-4<br/>         «Отлично» - 4-5</p>      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лабораторные работы 4  | <p>Модуль 2<br/>         0÷5<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-1<br/>         «Удовлетворительно» - 2-3<br/>         «Хорошо» - 3-4<br/>         «Отлично» - 4-5</p>      |
| <b>ОПК-4: Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                                                                                                                |
| <p>- основы предметной области, основные физические законы, явления, определения, понятия и связи между ними;<br/>         - широту и ограниченность применения физических законов к исследованию процессов и явлений;<br/>         - связь радиотехники с другими дисциплинами.</p>                                                                                                                                                                    | Контрольная работа 2   | <p>Модуль 1<br/>         0÷15<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-6<br/>         «Удовлетворительно» - 7-9<br/>         «Хорошо» - 10-12<br/>         «Отлично» - 13-15</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Контрольная работа 4   | <p>Модуль 2<br/>         0÷10<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-3<br/>         «Удовлетворительно» - 4-6<br/>         «Хорошо» - 6-8<br/>         «Отлично» - 8-10</p>    |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                                                                                                                |
| <p>- самостоятельно получать знания, применять основные законы для решения типовых задач;<br/>         - проводить параллели между разделами радиотехники, применять различные методы решения задач, в то числе и графические;<br/>         - подбирать оптимальные методы решения практических задач творческого характера;<br/>         - оценивать достоверность полученного результата;<br/>         - разрабатывать модели реальных процессов.</p> | Практические занятия 2 | <p>Модуль 1<br/>         0÷5<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-1<br/>         «Удовлетворительно» - 2-3<br/>         «Хорошо» - 3-4<br/>         «Отлично» - 4-5</p>      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практические занятия 4 | <p>Модуль 2<br/>         0÷5<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-1<br/>         «Удовлетворительно» - 2-3<br/>         «Хорошо» - 3-4<br/>         «Отлично» - 4-5</p>      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практические занятия 5 | <p>Модуль 2<br/>         0÷5<br/>         «Неудовлетворительно» - 0-1<br/>         «Удовлетворительно» - 2-3<br/>         «Хорошо» - 3-4<br/>         «Отлично» - 4-5</p>      |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                |
| - навыками самостоятельного решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Лабораторные           | Модуль 1                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| задач;<br>- способностью работать при прямых наблюдениях;<br>- различными способами корректного представления информации, в том числе в графической и математической форме;<br>- интерпретацией результатов проведенных исследований и передачей их в виде конкретных рекомендаций. | работы 3              | 0÷5<br>«Неудовлетворительно» - 0-1<br>«Удовлетворительно» - 2-3<br>«Хорошо» - 3-4<br>«Отлично» - 4-5             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Лабораторные работы 5 | Модуль 2<br>0÷5<br>«Неудовлетворительно» - 0-1<br>«Удовлетворительно» - 2-3<br>«Хорошо» - 3-4<br>«Отлично» - 4-5 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Зачет                 | 0-100<br>«Не зачтено» - 0-40<br>«Зачтено» - 41-100                                                               |

### **1.3 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации: типовые контрольные задания, иные материалы**

#### **1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения (6 семестр)**

##### **Модуль 1 (50 баллов) ОПК-2, ОПК-4, 6 семестр.**

Модуль содержит: 4 лекционных занятия, 2 практических и 3 лабораторных занятия. Знание лекционного материала оценивается по контрольной работе, состоящей из двух вопросов, максимальное количество баллов за контрольную работу составляет 25. За выполненные и защищенные практические занятия обучающийся получает максимум 10 баллов, за лабораторные работы обучающийся получает максимум 15 баллов. Итого за все выполненные и защищенные контрольные работы, практические занятия и лабораторные работы обучающийся может получить за 1 модуль максимум 50 баллов.

##### **Вопросы для контрольной работы 1:**

1. Распределение волн по частоте.
2. Энергия и скорость волн.
3. Линейные и нелинейные волны.
4. Гармоническая волна и ее параметры.
5. Возбуждение и излучение электромагнитных волн.
6. Параметры электрического поля, магнитного поля и электромагнитных волн.
7. Волны СВЧ диапазона.
8. Измерение полных сопротивлений на СВЧ.
9. Волны в волноводах.
10. Потери в прямоугольном волноводе.
11. Объемный резонатор.
12. Вынужденные колебания в объемном резонаторе.

##### **Вопросы для контрольной работы 2:**

1. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые.
2. Спектральное представление периодических сигналов.
3. Ряды Фурье.
4. Помехи и шумы в радиотехнических системах.
5. Виды модуляции.

6. Преобразование сигналов.
7. Преобразователи сигналов.
8. Модели видео и радиосигналов случайных процессов.
9. Формирователи М последовательностей.
10. Формирователи последовательностей Уолша

### **Практическое занятие 1:**

1. Из проволоки длиной 20 см сделан квадратный контур и помещен в магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Нормаль к контуру составляет угол  $45^\circ$  с направлением поля. Определить вращающий момент, действующий при силе тока в 2 А и работу, которую надо совершить, чтобы расположить плоскость контура параллельно направлению магнитной индукции.

2. В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А. Он находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,02 Тл. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно линиям индукции?

3. Круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость контура перпендикулярна силовым линиям поля. Индукция магнитного поля 0,2 Тл. По контуру течет ток силой 2 А, радиус контура 2 см. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть контур на  $90^\circ$  вокруг его диаметра?

4. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 1000 В, влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям. Индукция поля равна 0,001 Тл. Найти радиус кривизны траектории электрона.

5. В однородное магнитное поле с индукцией  $B = 10$  мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией  $K = 30$  кэВ. Определить радиус кривизны траектории электрона.

6. Частица, имеющая заряд электрона, влетает в однородное магнитное поле под углом  $45^\circ$  к линиям магнитной индукции и движется по винтовой линии с шагом 2 см. Определить импульс частицы, если индукция поля равна  $10^{-2}$  Тл.

### **Практическое занятие 2:**

1. Найти ЭДС индукции в проводнике с длиной активной части 0,25 м, перемещающемся в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл со скоростью 5 м/с под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции.

2. Прямой проводник длиной 40 см движется в однородном магнитном поле со скоростью 5 м/с перпендикулярно к линиям индукции. Разность потенциалов между концами проводника 0,6 В. Вычислить индукцию магнитного поля.

3. Определить максимальное значение ЭДС, которая возникает в замкнутом контуре площадью  $10 \text{ см}^2$ , равномерно вращающемся с частотой  $5 \text{ с}^{-1}$  в магнитном поле напряженностью  $10^4 \text{ А/м}$ . Ось вращения лежит в плоскости контура.

4. Индукция магнитного поля между полюсами двухполюсного генератора 0,8 Тл. Ротор имеет 100 витков площадью  $400 \text{ см}^2$ . Сколько оборотов в минуту делает якорь, если максимальное значение ЭДС индукции равно 200 В?

5. Найти индуктивность соленоида, полученного при намотке провода длиной 10 м на цилиндрический железный стержень длиной 10 см. Относительную магнитную проницаемость железа принять равной 400.

6. Сколько витков имеет катушка, индуктивность которой равна 1 мГн, если при токе 1 А магнитный поток сквозь один виток катушки равен 2 мВб?

7. Определить энергию магнитного поля соленоида, содержащего 500 витков, которые намотаны на картонный каркас радиусом 2 см и длиной 0,5 м, если по нему течет ток 5 А.

### **Лабораторная работа 1:**

1. Особенности поля в измерительной линии. Влияние зонда.
2. Почему в качестве опорных точек выбирают минимумы поля?
3. Эквивалентная схема зонда. Согласование зонда с линией, выбор глубины погружения.
4. Что называется опорной плоскостью и как ее определяют.
5. Метод определения координаты узла стоячей волны.
6. Измерение длины волны в линии.
7. Чем обусловлена необходимость калибровки детектора. В чем состоит калибровка. Обоснование и процедура первого метода калибровки. Обоснование и процедура второго метода калибровки. Какой из двух методов калибровки более точен и почему?
8. Что называют областью квадратичности детектора. Как определить область квадратичности?
9. Как классифицируют КСВ по величине?
10. Измерение малых КСВ. Почему большие КСВ нельзя измерить методом максимума-минимума.
11. Обоснование и процедура метода измерения больших КСВ. Обоснование и процедура метода измерения очень больших КСВ.
12. Процедура измерения полного сопротивления нагрузки. Как определить  $Z_n$  по результатам эксперимента.

### **Лабораторная работа 2:**

1. Потери в прямоугольном волноводе. Погонная мощность потерь и метод ее расчета. Виды потерь.
2. Потери в стенках волновода. Метод расчета погонной мощности потерь в стенках.
3. Вывод формулы для погонной мощности потерь в стенках волновода в одномодовом режиме.
4. Потери в диэлектрике. Метод расчета погонной мощности потерь в диэлектрике.
5. Закон изменения амплитуды волны в волноводе с потерями.
6. Коэффициент затухания и его связь с погонной мощностью потерь.
7. Экспериментальный метод определения коэффициента затухания. Обосновать экспериментальный метод определения коэффициента затухания.
8. Чем объяснить различия между теоретическими и экспериментальными значениями погонной мощности потерь?

### **Лабораторная работа 3:**

1. Понятие объемного резонатора. Общие свойства резонаторов.
2. Отрезок линии передачи как объемный резонатор.
3. Вывод условия существования колебаний в объемном резонаторе.
4. Собственные колебания объемного резонатора и их связь с собственными волнами линии передачи.
5. Типы колебаний. Основной тип колебаний.
6. Вывод формулы для собственных частот объемного резонатора.
7. Спектр колебаний резонатора. Потери в резонаторе. Виды потерь и добротность резонатора. Парциальные добротности.
8. Вывод закона затухания колебаний в резонаторе. Метод расчета парциальной добротности, связанной с потерями в диэлектрике резонатора. Как она зависит от резонансной частоты?
9. Метод расчета парциальной добротности, связанной с потерями в стенках резонатора. Как она зависит от резонансной частоты?

10. Прямоугольный резонатор. Типы собственных колебаний, собственные частоты. Вырожденные колебания.
11. Классификация типов колебаний прямоугольного резонатора и ее особенности.
12. Основной тип колебаний. Как определить его частоту по заданным размерам резонатора?
13. Нагруженная добротность резонатора и метод ее экспериментального определения.

### **Модуль 2 (50 баллов) ОПК-2, ОПК-4, 6 семестр.**

Модуль содержит: 4 лекционных занятия, 3 практических занятия и 2 лабораторные работы. Знание лекционного материала оценивается по контрольной работе, состоящей из двух вопросов, максимальное количество баллов за контрольную работу составляет 25. За выполненные и защищенные практические занятия обучающийся получает максимум 15 баллов, за лабораторные работы обучающийся получает максимум 10 баллов. Итого за все выполненные и защищенные контрольные работы, практические занятия и лабораторные работы обучающийся может получить за 1 модуль максимум 50 баллов.

#### **Вопросы для контрольной работы 3:**

1. Фильтрация сигналов.
2. Импульсная характеристика и передаточная функция.
3. Свертка и нерекурсивная фильтрация.
4. Рекурсивная фильтрация.
5. Цифровая фильтрация.
6. Частотные фильтры.
7. Фильтры нижних частот.

#### **Вопросы для контрольной работы 4:**

1. Основы цифровой радиоэлектроники.
2. Комбинационные устройства.
3. Интегральные микросхемы.
4. Триггеры, регистры, счетчики, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры и вычитатели.
5. Фильтры верхних частот.
6. Арифметико-логические устройства.
7. Память на интегральных микросхемах. Микропроцессоры.

#### **Практическое занятие 3:**

1. Модели видео и радиосигналов.
2. Дискретное преобразование Фурье, свойства.
3. Спектры типовых сигналов.
4. Характеристики случайных процессов.

#### **Практическое занятие 4:**

1. Импульсная характеристика и передаточная функция.
2. Свертка и нерекурсивная фильтрация.
3. Рекурсивная фильтрация.
4. Цифровая фильтрация.

#### **Практическое занятие 5:**

1. Преобразования сигналов в нелинейных цепях.

2. Автогенератор гармонических колебаний.
3. Формирователи М последовательностей.
4. Формирователи последовательностей Уолша

#### **Лабораторная работа 4:**

1. Что такое синтез электрического фильтра?
2. Какими методами можно синтезировать фильтр?
3. Что такое нормирование параметров фильтра?
4. Что такое денормирование элементов фильтра?
5. Что такое фильтр-прототип?
6. Как получить схему фильтра верхних частот зная схему фильтра-прототипа?
7. Запишите выражение коэффициента распространения для линии с потерями и без потерь.
8. Запишите телеграфные уравнения линии для определения тока и напряжения в линии в точке, отстоящей на определенном расстоянии от конца линии.
9. С какой скоростью распространяется электромагнитная волна вдоль линии?
10. Запишите формулу для расчета длины волны в линии.

#### **Лабораторная работа 5:**

1. Запишите формулу для расчета фазовой скорости волны в линии.
2. Дайте определение фазовой скорости волны в линии.
3. Как определить частоту электромагнитного колебания, при которой в искусственной длинной линии уложится целая длина волны.
4. Нарисуйте и объясните физически график распределения напряжения (тока) вдоль линии, разомкнутой на конце.
5. Нарисуйте и объясните физически график распределения напряжения (тока) вдоль линии, замкнутой на конце.
6. Нарисуйте и объясните физически график распределения напряжения вдоль линии с согласованной нагрузкой.
7. Нарисуйте и объясните физически график распределения напряжения вдоль линии при не согласованной нагрузке.
8. В каком режиме по линии передается активная мощность?

#### **1.3.2. Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Основы радиотехники» (ОПК-2, ОПК-4 (промежуточная аттестация):**

1. Распределение волн по частоте.
2. Энергия и скорость волн.
3. Линейные и нелинейные волны.
4. Гармоническая волна и ее параметры.
5. Возбуждение и излучение электромагнитных волн.
6. Параметры электрического поля, магнитного поля и электромагнитных волн.
7. Волны СВЧ диапазона.
8. Измерение полных сопротивлений на СВЧ.
9. Волны в волноводах.
10. Потери в прямоугольном волноводе.
11. Объемный резонатор.
12. Вынужденные колебания в объемном резонаторе.
13. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые.
14. Спектральное представление периодических сигналов.
15. Ряды Фурье.
16. Помехи и шумы в радиотехнических системах.

17. Виды модуляции.
18. Преобразование сигналов.
19. Преобразователи сигналов.
20. Модели видео и радиосигналов случайных процессов.
21. Формирователи M последовательностей.
22. Формирователи последовательностей Уолша.
23. Фильтрация сигналов.
24. Импульсная характеристика и передаточная функция.
25. Свертка и нерекурсивная фильтрация.
26. Рекурсивная фильтрация.
27. Цифровая фильтрация.
28. Частотные фильтры.
29. Фильтры нижних частот.
30. Основы цифровой радиоэлектроники.
31. Комбинационные устройства.
32. Интегральные микросхемы.
33. Триггеры, регистры, счетчики, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и де- мультиплексоры, сумматоры и вычитатели.
34. Фильтры верхних частот.
35. Арифметико-логические устройства.
36. Память на интегральных микросхемах. Микропроцессоры.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

***Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации***

Предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный, итоговый и текущий.

**Текущий** контроль проводится:

- по каждому модулю в форме написания контрольной работы для оценки теоретических знаний;
- по каждому модулю в форме отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям для оценки практических навыков.

Контрольные работы выполняются в виде короткого письменного ответа на один вопрос, изученный на предыдущей лекции в начале каждой последующей лекции. Ответ на вопрос дается в течение 5-10 минут. Таким образом, после лекционного курса каждого модуля формируется общая оценка за теоретические знания.

**Промежуточная аттестация** проводится в виде зачета по дисциплине.

**Текущий** контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ и практических занятий проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы – проводится в форме письменной «летучки» (5-10 мин) с целью контроля знания обучающимися теоретической части лабораторной работы и готовности к выполнению практических исследований;
- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы (практического занятия) в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Проводится с целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки обучающимися практических навыков исследования на аппаратуре.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной

деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система. Правила ее использования прописаны в «Положении о МРС».

Набранные обучающимся баллы в рамках текущего контроля переводятся в оценку на зачете в соответствии со следующей шкалой:

- «не зачтено» - от 0 до 40 от максимального количества баллов;
- «зачтено» - от 41 до 100 максимального количества баллов.

В таблице 2 приведены соотношения максимального количества баллов, которые может получить обучающийся при сдаче отчетностей по различным блокам модулей.

Таблица 2. Распределение баллов по блокам модулей дисциплины ТЭЦ.

| Модуль           | Всего баллов<br>(максимальное значение) | Теоретический блок<br>(распределение баллов по<br>контрольным работам) | Практический блок<br>(распределение баллов<br>по итоговым занятиям) |
|------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b> |                                         |                                                                        |                                                                     |
| Модуль 1         | 50                                      | 25                                                                     | 25=5+5+5+5+5                                                        |
| Модуль 2         | 50                                      | 25                                                                     | 25=5+5+5+5+5                                                        |
| Зачет            | 100                                     |                                                                        |                                                                     |

Теоретический блок оценивается по результатам выполнения и защиты контрольных работ. Практический блок оценивается по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и практических занятий.

На зачете производится оценка компетенции, которая должна быть в той или иной степени освоена в процессе изучения дисциплины. Рекомендуются формировать вопросы в экзаменационных билетах таким образом, чтобы преподаватель смог оценить уровень освоения компетенции.

### 3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится по расписанию в устном виде по билетам к зачету. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Образец билета к зачету

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ<br>И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ<br>Северо-Кавказский филиал<br>ордена Трудового Красного Знамени<br>федерального государственного бюджетного образовательного<br>учреждения высшего образования<br>«Московский технический университет связи и информатики» | Утверждаю<br>Зав. кафедрой «ИТСС»<br>_____ Юхнов В.И.<br>«___» _____ 20__ г. |
| Направление подготовки: 10.03.01 <b>Информационная безопасность</b><br>Дисциплина: <b>«Основы радиотехники»</b> Курс: 2, 4 семестр                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
| Билет №1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
| 1. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые.<br>2. Комбинационные устройства.<br>3. Круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость контура перпендикулярна силовым линиям поля. Индукция магнитного поля 0,2 Тл. По контуру течет ток силой 2 А, радиус контура 2 см. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть контур на 90 градусов вокруг его диаметра? |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
| «___» _____ 20__ г. Доц. кафедры «ИТСС» _____ Юхнов В.И                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |

Один комплект отпечатанных билетов к зачету, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой, хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

#### 4 Тестовые задания по дисциплине «Основы радиотехники»

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности 2-х компетенций ОПК-2 и ОПК-4.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Базовый уровень содержит примерно 50 % заданий.

Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень в среднем составляет 35 % заданий.

В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень в среднем составляют – 15 % заданий.

В задании используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Количество заданий по каждой компетенции равно 20. Всего 40 заданий.

Ключи к ответам представлены в отдельной таблице.

#### ОПК-2

**Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности**

БЛОК А (базовый уровень) – Задание с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

*Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Какая задача типично решается в схемотехническом симуляторе (SPICE-класса) на этапе эскизного проектирования:<br>1. Вычисление траектории спутника.<br>2. Транзиентный анализ отклика RC-фильтра на ступеньку.<br>3. Растеризация векторной графики.<br>4. Сжатие аудио в формат MP3.                                       |
| 2         | Какие типы анализа симуляторы SPICE предоставляют «из коробки»:<br>1. АС (частотный).<br>2. Monte-Carlo по разбросам компонентов.<br>3. CFD (газодинамика).<br>4. Рендеринг 3D-сцен.                                                                                                                                        |
| 3         | Какой параметр вы оцените по графику спектра (FFT) в цифровом осциллографе/ПО обработки сигналов?<br>1. Сопротивление изоляции платы.<br>2. Частоту доминирующей гармоники.<br>3. Теплопроводность подложки.<br>4. Угол наклона АЧХ на лог-лог шкале Боде.                                                                  |
| 4         | Для проверки теоремы Котельникова–Найквиста в среде моделирования вы:<br>1. Берёте частоту дискретизации более чем в 2 раза выше максимальной частоты сигнала.<br>2. Применяете антиалиасинговый фильтр перед АЦП.<br>3. Увеличиваете разрядность ЦАП до 32 бит.<br>4. Включаете сглаживание сплайнами после дискретизации. |
| 5         | Какой набор параметров S-параметров достаточно смоделировать для двухполюсного фильтра?<br>1. S11 и S21.<br>2. S12 и S22 только.<br>3. Z11 и Z12.                                                                                                                                                                           |

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 4. Y21 и Y22.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6         | <p>Что из перечисленного помогает обеспечить согласование по входу на частоте <math>f_0</math> в СВЧ-САПР?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование диаграммы Смита для подбора L-сети.</li> <li>2. Выбор окна Хэмминга в FFT.</li> <li>3. Автоматика триггера осциллографа.</li> <li>4. Оптимизация компонентов с целевой <math> S_{11} </math> минимальной на <math>f_0</math>.</li> </ol> |
| 7         | <p>Что означает «-3 dB точка» на АЧХ фильтра в отчёте симулятора?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень шума схемы.</li> <li>2. Частоту, где мощность падает вдвое.</li> <li>3. Частоту, где напряжение удваивается.</li> <li>4. Точку нулевого фазового сдвига.</li> </ol>                                                                                                                     |
| 8         | <p>Для быстрой проверки устойчивости усилителя в частотной области в ПО вы анализируете:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запас по фазе.</li> <li>2. Запас по амплитуде.</li> <li>3. Время компиляции проекта.</li> <li>4. Величину опорного напряжения АЦП.</li> </ol>                                                                                                                            |
| 9         | <p>Как корректно задать источник шума при моделировании полосового приёмника?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добавить белый шум к источнику сигнала и оценить SNR на выходе.</li> <li>2. Уменьшить шаг интегрирования.</li> <li>3. Включить сглаживание графиков.</li> <li>4. Пересчитать частоту Найквиста.</li> </ol>                                                                          |
| 10        | <p>Что характерно для SDR-подхода при лабораторной работе с помощью ПО (GNU Radio и аналоги)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиотракт реализуется как поток блоков обработки.</li> <li>2. Параметры (частота, полоса) меняются программно.</li> <li>3. Все фильтры реализуются только аналоговыми LC-цепями.</li> <li>4. Нужен обязательно механический гетеродин.</li> </ol>                  |

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

*Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11        | <p>Соотнесите ПО/инструмент и типовую задачу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qucs / Ngspice.</li> <li>2. GNU Radio.</li> <li>3. Векторный анализатор цепей (VNA).</li> <li>4. Диаграмма Смита</li> </ol> <p>Типовые задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А. Моделирование схем (AC/TRAN).</li> <li>Б. Поточковая обработка SDR.</li> <li>В. Измерение S- параметров.</li> <li>Г. Визуальный подбор согласующей LC- сети.</li> </ol> |
| 12        | <p>Соотнесите формат файла и содержимое</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. .s2p</li> <li>2. .csv</li> <li>3. .cir</li> <li>4. .grc</li> </ol> <p>содержимое</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А. Табличные данные измерений</li> <li>Б. Диаграмма потока GNU Radio</li> <li>В. S- параметры 2- портовой сети</li> <li>Г. Netlist для SPICE</li> </ol>                                                                                        |
| 13        | <p>Соотнесите показатель качества и его смысл:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SNR</li> <li>2. THD</li> <li>3. ENOB</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 4. BW (полоса);<br>смысл:<br>А. Эффективные биты АЦП<br>Б. Отношение сигнала к шуму<br>В. Суммарные гармонические искажения<br>Г. Диапазон частот пропускания                                                                                                                                                                 |
| 14        | Соотнесите окно FFT и характерное свойство:<br>1. Прямоугольное<br>2. Хэмминга<br>3. Блэкмана<br>4. Ханна<br>характерное свойство<br>А. Компромисс утечки/разрешения<br>Б. Хорошо при синхронном тоне к окну<br>В. Умеренное подавление боковых лепестков, шире главный.<br>Г. Очень низкие дальние лепестки, широкий главный |

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление последовательности

*Инструкция: Прочитайте текст и установите правильную последовательность*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15        | Подготовка модели и анализ в SPICE:<br>1. Составить netlist/схему и задать модели<br>2. Задать параметры анализа (AC/TRAN);<br>3. Запустить симуляцию<br>4. Проанализировать графики и экспортировать отчёт   |
| 16        | Калибровка и измерение фильтра на ВНА:<br>1. Выбрать диапазон частот и уровень мощности,<br>2. Выполнить SOLT/OSL калибровку<br>3. Подключить DUT и выполнить свип<br>4. Сохранить .s2p и построить диаграммы |
| 17        | Цепочка цифровой обработки в SDR- тракте<br>1. Аналоговая фильтрация и АЦП,<br>2. Квадратурное понижение частоты (DDC),<br>3. CIC/ФНЧ- децимация,<br>4. Демодуляция/детектирование и оценка SNR.              |

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

*Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18        | Для идеального восстановления непрерывного сигнала, ограниченного верхней частотой $f_{\max}$ , частота дискретизации должна быть не ниже _____; перед АЦП целесообразно применять _____ фильтр.                         |
| 19        | _____ — диапазон частот, в котором $ S_{21} $ не ниже заданного уровня (например, $-3$ dB).<br>_____ — графическое представление комплексного коэффициента отражения $\Gamma$ на плоскости нормированного сопротивления. |
| 20        | Узел, выполняющий перенос спектра путём перемножения входного сигнала с колебанием гетеродина — это _____<br>Узел, выделяющий базовую полосу после переноса и подавляющий ВЧ-составляющие — это _____                    |

### Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции ОПК-2

| Номер задания | Указания по оцениванию                                                                                                                                                               | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)                                                                                                                         |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задания 1-10  | Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.                           | Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.                                                                                                                           |
| Задания 11-14 | Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.                                                                                                                    |
| Задания 15-17 | Задания закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр                                                       | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует- 0 баллов.                                                                                                            |
| Задания 18-20 | Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.                                                             | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует- 0 баллов. |

### Ключи к тестовым заданиям по оценке компетенции ОПК-2

| № задания | Верный ответ                                                                          |   |   |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 1         | 2                                                                                     |   |   |   |
| 2         | 1,2                                                                                   |   |   |   |
| 3         | 2                                                                                     |   |   |   |
| 4         | 1,2                                                                                   |   |   |   |
| 5         | 1                                                                                     |   |   |   |
| 6         | 1,4                                                                                   |   |   |   |
| 7         | 2                                                                                     |   |   |   |
| 8         | 1,2                                                                                   |   |   |   |
| 9         | 1                                                                                     |   |   |   |
| 10        | 1,2                                                                                   |   |   |   |
| 11        | 1                                                                                     | 2 | 3 | 4 |
|           | A                                                                                     | Б | В | Г |
| 12        | 1                                                                                     | 2 | 3 | 4 |
|           | В                                                                                     | A | Г | Б |
| 13        | 1                                                                                     | 2 | 3 | 4 |
|           | Б                                                                                     | В | A | Г |
| 14        | 1                                                                                     | 2 | 3 | 4 |
|           | Б                                                                                     | В | Г | A |
| 15        | 1, 2, 3, 4.                                                                           |   |   |   |
| 16        | 1, 2, 3, 4.                                                                           |   |   |   |
| 17        | 1, 2, 3, 4.                                                                           |   |   |   |
| 18        | $2 \cdot f_{\max}$ (или $\geq 2 f_{\max}$ ); антиалиасинговый (предсэмплирующий) ФНЧ. |   |   |   |
| 19        | Полоса пропускания; Диаграмма Смита                                                   |   |   |   |
| 20        | Смеситель; ФНЧ                                                                        |   |   |   |

**ОПК-4**

**Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности**

БЛОК А (базовый уровень) – Задание с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

*Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Какой закон вы используете для расчёта токов в узлах линейной схемы при известной проводимости ветвей?<br>1. Закон Ома для участка цепи<br>2. Первый закон Кирхгофа (законы узлов)<br>3. Закон Био—Савара—Лапласа<br>4. Закон Фарадея                                                                                                                      |
| 2         | Для замены сложной пассивной подсхемы источником с эквивалентными параметрами применяются модели:<br>1. Тевенина (эквивалентное напряжение и сопротивление)<br>2. Нортона (эквивалентный ток и проводимость)<br>3. Дебая (поляризационная дисперсия)<br>4. Пуассона (статистика шумов)                                                                     |
| 3         | Для линии передачи длиной $\lambda/4$ , нагруженной на короткое замыкание, входное сопротивление на рабочей частоте будет:<br>1. Бесконечно большим (разомкнутая эквивалентность)<br>2. Нулевым<br>3. Чисто реактивным с индуктивной природой<br>4. Равно волновому сопротивлению                                                                          |
| 4         | В модели гармонического резонансного контура (RLC) резонансная частота и добротность определяются:<br>1. $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$<br>2. $Q \approx \omega_0 L/R$ (для последовательного контура)<br>3. $Q \approx R/\omega_0 L$ (для последовательного контура)<br>4. $f_0 = 1/(2\pi RC)$                                                                 |
| 5         | Какая физическая величина описывает поток электромагнитной энергии через поверхность?<br>1. Вектор Пойнтинга<br>2. Плотность тока проводимости<br>3. Магнитный потенциал<br>4. Электрический потенциал                                                                                                                                                     |
| 6         | Модель скин-эффекта в проводнике на высокой частоте учитывает:<br>1. Снижение эффективной площади проводника для тока<br>2. Рост поверхностного сопротивления $\sim \sqrt{f}$<br>3. Переход проводника в сверхпроводимость при высокой $f$<br>4. Независимость потерь от частоты                                                                           |
| 7         | Условие бегущей ЭМ-волны в однородной среде задаётся уравнением:<br>1. $\nabla \cdot \mathbf{E} = \rho/\epsilon$<br>2. $\nabla \times \mathbf{E} = -\partial \mathbf{B} / \partial t$<br>3. $\nabla^2 \mathbf{E} - \mu \epsilon \partial^2 \mathbf{E} / \partial t^2 = 0$<br>4. $\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \partial \mathbf{D} / \partial t$ |
| 8         | При нормальном падении волны на границу сред с показателями преломления $n_1$ и $n_2$ коэффициент отражения по амплитуде определяется через:<br>1. $r = (n_2 - n_1) / (n_2 + n_1)$<br>2. $r = (n_1 - n_2) / (n_1 + n_2)$<br>3. $t = 1 + r$ для амплитуд<br>4. $r = (n_1 + n_2) / (n_2 - n_1)$                                                              |
| 9         | Тепловой шум сопротивления $R$ в полосе $\Delta f$ при температуре $T$ по модели Найквиста—Джонсона имеет среднеквадратичное напряжение:.<br>1. $\sqrt{4kTR\Delta f}$<br>2. $2kT\Delta f/R$<br>3. $\sqrt{2kT\Delta f/R}$<br>4. $kT/q$                                                                                                                      |

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10        | <p>Как изменится резонансная частота последовательного RLC при удвоении индуктивности и ёмкости одновременно</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не изменится</li> <li>2. Уменьшится в 2 раза</li> <li>3. Увеличится в 2 раза</li> <li>4. Изменится в <math>\sqrt{2}</math> раза</li> </ol> |

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

*Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11        | <p>Закон/модель ↔ Применение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Фарадея,</li> <li>2. Закон Ома в дифференциальной форме,</li> <li>3. Закон Гаусса (электр.);</li> <li>4. Теорема Тевенина;</li> </ol> <p>Применение</p> <p>А. Индукция ЭДС при изменении магнитного потока.<br/> Б. Связь плотности тока и напряжённости: <math>J = \sigma E</math>.<br/> В. Поток <math>E</math> через замкнутую поверхность <math>\propto</math> заряду внутри.<br/> Г. Эквивалент источника напряжения для линейной подсети</p> |
| 12        | <p>Величина ↔ Размерность/формула.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плотность потока ЭМ-энергии,</li> <li>2. Волновое число,</li> <li>3. Добротность;</li> <li>4. Волновое сопротивление;</li> </ol> <p>Размерность/формула.</p> <p>А. Вт/м<sup>2</sup>.<br/> Б. <math>k = 2\pi/\lambda</math>.<br/> В. <math>Q = \omega_0 W/P_{\text{потерь}}</math>.<br/> Г. <math>\sqrt{L/C}</math></p>                                                                                                                              |
| 13        | <p>Элемент ↔ Частотная зависимость <math> Z </math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индуктивность,</li> <li>2. Ёмкость</li> <li>3. Резистор,</li> <li>4. Идеальный трансформатор (по первичке),</li> </ol> <p>Установите соответствие категорий их содержанию.</p> <p>А. пропорционально <math>f</math>;<br/> Б. <math>1/f</math>;<br/> В. Не зависит от <math>f</math>;<br/> Г. Масштабирование импедансов по <math>n^2</math>;</p>                                                                                  |
| 14        | <p>Явление ↔ Модель/формула</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скин-эффект,</li> <li>2. Дисперсия в диэлектрике,</li> <li>3. Стоячая волна,</li> <li>4. Резонанс.</li> </ol> <p>Поставьте в соответствие перечисленные приборы и принцип их действия.</p> <p>А. <math>R_s</math> пропорционально <math>\sqrt{f}</math><br/> Б. <math>\epsilon(\omega)</math>.<br/> В. КСВ, пучности/узлы.<br/> Г. Импеданс экстремален на <math>f_0</math>.</p>                                                                           |

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление последовательности

*Инструкция: Прочитайте текст и установите правильную последовательность*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15        | Расчёт рабочей точки и линейного АС-анализа усилителя:<br>1. Задать DC-источники и номиналы<br>2. Найти рабочую точку (bias)<br>3. Линеаризовать модель около bias<br>4. Выполнить АС-анализ и оценить АЧХ/устойчивость                        |
| 16        | Определение полосы пропускания RLC-фильтра:<br>1. Рассчитать $f_0$ по L и C,<br>2. Построить АЧХ ( $ S_{21} $ )<br>3. Найти частоты $-3$ dB<br>4. Вычислить $BW = f_2 - f_1$                                                                   |
| 17        | Расчёт отражения на границе сред:<br>1. Определить показатели $n_1$ и $n_2$ ,<br>2. Рассчитать $\Gamma = (n_2 - n_1) / (n_2 + n_1)$ ,<br>3. Найти $ \Gamma ^2 \rightarrow$ коэффициент отражённой мощности,<br>4. Проверить баланс энергии с t |

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

*Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ*

| № задания | Тексты заданий                                                                                                          |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18        | Волновое сопротивление $Z_0$ — это отношение _____ к _____ в бегущей волне при отсутствии отражений.                    |
| 19        | Резонансная частота идеального LC-контура равна $f_0 =$ _____, где L — индуктивность, C — ёмкость.                      |
| 20        | Среднеквадратичное напряжение шума на сопротивлении R в полосе $\Delta f$ при температуре T описывается формулой _____. |

### Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции ОПК-4

| Номер задания | Указания по оцениванию                                                                                                                                                               | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)                                                                                                                         |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задания 1-10  | Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.                           | Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.                                                                                                                           |
| Задания 11-14 | Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.                                                                                                                    |
| Задания 15-17 | Задания закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр                                                       | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует- 0 баллов.                                                                                                            |
| Задания 18-20 | Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.                                                             | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует- 0 баллов. |

### Ключи к тестовым заданиям по оценке компетенции ОПК-4

| № задания | Верный ответ          |   |   |   |
|-----------|-----------------------|---|---|---|
| 1         | 2                     |   |   |   |
| 2         | 1,2                   |   |   |   |
| 3         | 1                     |   |   |   |
| 4         | 1,2                   |   |   |   |
| 5         | 1                     |   |   |   |
| 6         | 1,2                   |   |   |   |
| 7         | 3                     |   |   |   |
| 8         | 1,3                   |   |   |   |
| 9         | 1                     |   |   |   |
| 10        | 1                     |   |   |   |
| 11        | 1                     | 2 | 3 | 4 |
|           | A                     | Б | В | Г |
| 12        | 1                     | 2 | 3 | 4 |
|           | A                     | Б | В | Г |
| 13        | 1                     | 2 | 3 | 4 |
|           | A                     | Б | В | Г |
| 14        | 1                     | 2 | 3 | 4 |
|           | A                     | Б | В | Г |
| 15        | 1, 2, 3, 4.           |   |   |   |
| 16        | 1, 2, 3, 4.           |   |   |   |
| 17        | 1, 2, 3, 4.           |   |   |   |
| 18        | напряжения; току      |   |   |   |
| 19        | $1/(2\pi\nu(LC))$     |   |   |   |
| 20        | $\sqrt{4kTR\Delta f}$ |   |   |   |

## Методические рекомендации по освоению дисциплины

### 1. Методические рекомендации преподавателю

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимся средств выполнения решаемым в работе задачам.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

### 2. Методические рекомендации обучающимся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

#### *2.1 Методические указания для обучающихся по лекционным занятиям*

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций

необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

## ***2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам***

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии обучающимся сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия обучающихся с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы обучающихся, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку обучающегося к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого обучающегося к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым обучающимся в установленные сроки;
- формирование преподавателем рейтингов каждого из обучающихся по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым обучающимся производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

## ***2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям***

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки,

отмеченные преподавателем при оценке его работы.

### **3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
  - подготовки к лабораторным работам (практическим занятиям);
  - изучения учебной и научной литературы;
  - решения задач, выданных на практических занятиях;
  - подготовки к тестированию;
  - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Для более углубленного изучения материала по дисциплине целесообразно использовать учебные курсы сайта <http://www.intuit.ru/>.

Для подготовки к рубежной аттестации, а также к экзаменам и зачетам целесообразно использовать материалы сайта <http://i-exam.ru/> в режимах: «Тестирование обучение» и «Тестирование-самоконтроль». Обучающимся, успешно решающим тестовые задания целесообразно проверить свои силы, решая олимпиадные задания по информатике по адресу <http://test.i-exam.ru/training/olymp/index.html>.

Самостоятельная работа обучающихся над усвоением материала по дисциплине может выполняться в помещении для самостоятельной работы СКФ МТУСИ, посредством использования электронной библиотеки и ЭИОС.