

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“22” апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б1 Радиотехнические системы**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных устройств

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра КТПП

Кафедра-разработчик ИРС

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Сьянов В.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 925 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 7 от 19.12.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика протокол от 17 марта 2025 г. № 6

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Приблудова Е.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ, протокол от 22 апреля 2025 г. № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 11.04.03-и-1

Начальник МО \_\_\_\_\_ Севрюкова Е.Г.

Заведующая отделом НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                                  | <b>4</b>  |
| 1.1. Цель освоения дисциплины .....                                                                                                                                               | 4         |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....                                                                                                                                     | 4         |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>                                                                                                             | <b>4</b>  |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>                                                                                   | <b>4</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                 | <b>6</b>  |
| 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....                                                                                                       | 6         |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....                                                                                                                      | 6         |
| <b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                             | <b>12</b> |
| 5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....                                             | 12        |
| 5.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....                                                                                        | 12        |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                        | <b>14</b> |
| 6.1. Учебная литература .....                                                                                                                                                     | 14        |
| 6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                                                                                                 | 14        |
| 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины: .....                                                                                                                               | 14        |
| 6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....                                                                                                       | 15        |
| <b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                             | <b>15</b> |
| 7.1. Перечень информационных справочных систем.....                                                                                                                               | 15        |
| 7.2. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения.....                                                                                                            | 15        |
| <b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>                                                                                                                 | <b>16</b> |
| <b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                                                        | <b>17</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                      | <b>18</b> |
| 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....                                                                     | 18        |
| 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА .....                                                                                                                    | 19        |
| 10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ .....                                                                                                  | 19        |
| 10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ.....                                                                                                        | 19        |
| 10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                                                                                                            | 19        |
| <b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                              | <b>20</b> |
| 11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....                    | 20        |
| 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ и курсовой работы .....                                                                                                            | 20        |
| 11.1.2. Защита курсового проекта/ работы.....                                                                                                                                     | 20        |
| 11.1.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения и в форме зачета с оценкой для студентов очно-заочной формы обучения ..... | 20        |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка к решению профессиональных задач по проектно-конструкторскому виду деятельности: способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задачи освоения дисциплины:

- приобрести способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора;
- выработать способность применять современные методы исследования, представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы;
- освоить способы осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Радиотехнические системы» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для профиля направления подготовки «Конструирование и технология электронных средств». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки

Дисциплина базируется на дисциплинах «Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств».

Дисциплина «Радиотехнические системы» является основополагающей для изучения дисциплин: «Схемотехническое проектирование электронных средств», «Проектирование сложных систем», также преддипломной практики.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)<sup>1</sup>

Таблица 1- Формирование компетенций по дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно        | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра |   |   |   |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|
|                                                                  | 1                                                                                                             | 2 | 3 | 4 |  |  |  |  |
| Схемотехническое проектирование электронных средств. ОПК-1, УК-1 |                                                                                                               |   |   |   |  |  |  |  |
| Проектирование сложных систем. ОПК-1, УК-1                       |                                                                                                               |   |   |   |  |  |  |  |
| Выполнение и защита ВКР. ОПК-1, ОПК-2, УК-1                      |                                                                                                               |   |   |   |  |  |  |  |

# ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                         |                                                                                                                                     |                                                                                                           | Оценочные средства                                              |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    |                                                                                                               |                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                           | Текущего контроля                                               | Промежуточной аттестации                                                                              |
| ОПК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | ИОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. | <b>Знать:</b> тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники | <b>Уметь:</b> использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.                         | <b>Владеть:</b> передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности         | Выполнение индивидуальных заданий и отчетов лабораторных работ. | Устные и письменные ответы на вопросы тестов, лабораторных работ, зачетных и экзаменационных билетов. |
| ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.  | ИОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.                 | <b>Знать:</b> методы синтеза и исследования моделей.                                                                                  | <b>Уметь:</b> адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. | <b>Владеть:</b> навыками методологического анализа научного исследования и его результатов                |                                                                 |                                                                                                       |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.  | ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.             | <b>Знать:</b> методы анализа проблемных ситуаций.                                                                                     | <b>Уметь:</b> вырабатывать стратегию действий на основе системного и междисциплинарного подходов.                                   | <b>Владеть:</b> навыками реализации различных стратегий, определяет возможные риски и пути их устранения. |                                                                 |                                                                                                       |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. 252 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам<br>1 сем |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |                              |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                                                                          | <b>144</b>                                       | <b>144</b>                   |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>74</b>                                        | <b>74</b>                    |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                     | <b>68</b>                                        | <b>68</b>                    |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               | 17                           |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)                                                                                                                                                    | 17                                               | 17                           |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 34                                               | 34                           |
| <b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                          | <b>6</b>                                         | <b>6</b>                     |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                                                  |                              |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 6                                                | 6                            |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               |                                                  |                              |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>43</b>                                        | <b>43</b>                    |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |                              |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |                              |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                                                  |                              |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                                                  |                              |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 43                                               | 43                           |
| Подготовка к экзамену (контроль)                                                                                                                                                                                | 27                                               | 27                           |
| Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)                                                                                                                                                                |                                                  |                              |

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) |                     |                      |                                        | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоёмкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоёмкость в часах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |                            | Контактная работа         |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       |                            | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| 1 семестр                                                                                             |                            |                           |                     |                      |                                        |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                               | Виды учебной работы (час) |                     |                      |                                        | Вид СРС                                                          | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |                                                                                          | Контактная работа         |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       |                                                                                          | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.2<br>ОПК-2<br>ИОПК-2.3<br>УК-1<br>ИУК-1.1                                             | Раздел 1. Общие сведения о радиолокационных системах                                     |                           |                     |                      |                                        | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.2.1], [6,2,2] | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Тема 1.1. Физические основы радиолокации. Классификация радиолокационных систем.         | 1                         | 1                   | 2                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3],                  | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Тема 1.2. Шумы и помехи радиосистем. Отражающие свойства целей. Модели сигналов и помех. | 2                         | 1                   | 1                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]                            | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Лабораторная работа №1. Частотный радиодальномер                                         |                           | 3                   |                      | 5                                      | Подготовка к лабораторным работам [6.4.1], [6.2.1]               | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Работа по освоению 1 раздела:                                                            |                           |                     |                      |                                        |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | реферат, эссе (тема)                                                                     |                           |                     |                      |                                        |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | расчётно-графическая работа (РГР)                                                        |                           |                     |                      |                                        |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | контрольная работа                                                                       |                           |                     |                      |                                        |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Итого по 1 разделу                                                                       | 3                         | 5                   | 3                    | 7                                      |                                                                  |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.2<br>ОПК-2<br>ИОПК-2.3<br>УК-1<br>ИУК-1.1                                             | Раздел 2. Дальность действия систем связи и радиолокации                                 |                           |                     |                      |                                        | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3] [6.2.1], [6,2,2]  | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые) результаты освоения:код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                    | Виды учебной работы (час)                         |                     |                      |                                        | Вид СРС                                            | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            |                                                                                                               | Контактная работа                                 |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            |                                                                                                               | Лекции                                            | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Тема 2.1 Тактические и технические характеристики радиосистем. Связь тактических и технических характеристик. | 1                                                 |                     | 2                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]     | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Тема 2.2 Расчет максимальной дальности действия систем радиолокации.                                          | 2                                                 | 1                   | 1                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]              | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Лабораторная работа №2. Основы статистической теории обнаружения сигналов.                                    |                                                   | 3                   |                      | 5                                      | Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.2.1] | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Работа по освоению 2 раздела:                                                                                 |                                                   |                     |                      |                                        |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | реферат, эссе (тема)                                                                                          |                                                   |                     |                      |                                        |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | расчётно-графическая работа (РГР)                                                                             |                                                   |                     |                      |                                        |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | контрольная работа                                                                                            |                                                   |                     |                      |                                        |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Итого по 2 разделу                                                                                            | 3                                                 | 5                   | 3                    | 7                                      |                                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | ОПК-1<br>ИОПК-1.2<br>ОПК-2<br>ИОПК-2.3<br>УК-1<br>ИУК-1.1                                                     | Раздел 3. Радиолокационные обнаружители сигналов. |                     |                      |                                        |                                                    | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3] [6.2.1], [6,2,2]               | Мозговой штурм                                                     |                                                                       |
| Тема 3.1.Оптимальные обнаружители сигналов.                                                                |                                                                                                               | 2                                                 | 1                   | 1                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]     | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
| Тема 3.2. Обнаружители                                                                                     |                                                                                                               | 1                                                 | 1                   | 2                    | 1                                      | Подготовка к                                       | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые) результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                           | Виды учебной работы (час) |                     |                      |                                        | Вид СРС                                                         | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             |                                                                      | Контактная работа         |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             |                                                                      | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | пачек импульсных сигналов.                                           |                           |                     |                      |                                        | лекциям [6.2.1], [6,2,2]                                        |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Лабораторная работа № 3. Дискретный обнаружитель импульсных сигналов |                           | 5                   |                      | 6                                      | Подготовка к л.р. [6.4.3], [6.2.1]                              | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Работа по освоению 3 раздела:                                        |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | реферат, эссе (тема)                                                 |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | расчётно-графическая работа (РГР)                                    |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | контрольная работа                                                   |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Итого по 3 разделу                                                   | 3                         | 7                   | 3                    | 8                                      |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.2<br>ОПК-2<br>ИОПК-2.3<br>УК-1<br>ИУК-1.1                                                   | Раздел 4. Системы различения сигналов                                |                           |                     |                      |                                        | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3] [6.2.1], [6,2,2] | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Тема 4.1.Оптимальные системы различения бинарных сигналов            | 1                         | 1                   | 2                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]                  | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Тема 4.2.Оптимальные системы различения систем сигналов              | 2                         | 1                   | 1                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]                           | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Лабораторная работа № 4. Основы теории различения сигналов           |                           | 5                   |                      | 5                                      | Подготовка к л.р. [6.4.4], [6.2.1]                              | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                             | Работа по освоению 4 раздела:                                        |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                             | Виды учебной работы (час) |                     |                      |                                        | Вид СРС                                                         | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |                                                                        | Контактная работа         |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       |                                                                        | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | реферат, эссе (тема)                                                   |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | расчётно-графическая работа (РГР)                                      |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | контрольная работа                                                     |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Итого по 4 разделу                                                     | 3                         | 7                   | 3                    | 7                                      |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.2<br>ОПК-2<br>ИОПК-2.3<br>УК-1<br>ИУК-1.1                                             | Раздел 5. Основы теории разрешения сигналов                            |                           |                     |                      |                                        | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3] [6.2.1], [6,2,2] | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Тема 5.1. Функции рас-согласования простых сиг-налов                   | 2                         | 1                   | 1                    | 1                                      | Подго-товка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]                 | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Тема 5.2. Функции рас-согласования сложных сиг-налов                   | 1                         | 1                   | 2                    | 1                                      | Подго-товка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]                          | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Лаборатор-ная работа № 5. Формиро-вание и об-работка ЛЧМ сигна-лов     |                           | 3                   |                      | 5                                      | Подго-товка к л.р. [6.4.5], [6.1.3]                             | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Работа по освоению 5 раздела:                                          |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | реферат, эссе (тема)                                                   |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | расчётно-графическая работа (РГР)                                      |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | контрольная работа                                                     |                           |                     |                      |                                        |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                       | Итого по 1 разделу                                                     | 3                         | 5                   | 3                    | 7                                      |                                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.2<br>ОПК-2<br>ИОПК-2.3<br>УК-1                                                        | Раздел 6. Основы теории измерения параметров радиолокационных сигналов |                           |                     |                      |                                        | Подго-товка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],                         | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые) результаты освоения:код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                            | Виды учебной работы (час) |                     |                      |                                        | Вид СРС                                        | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            |                                                                       | Контактная работа         |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            |                                                                       | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ИУК-1.1                                                                                                    |                                                                       |                           |                     |                      |                                        | [6.1.3]<br>[6.2.1],<br>[6,2,2]                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Тема 6.1. Оптимальные измерители параметров сигналов                  | 1                         | 1                   | 1                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3] | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Тема 6.2. Следящие и неследящие измерители параметров.                | 1                         | 1                   | 1                    | 1                                      | Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]          | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Лабораторная работа № 6. Формирование и обработка ФКМ сигналов и ППС. |                           | 3                   |                      | 5                                      | Подготовка к л.р. [6.4.6], [6.1.3]             | Мозговой штурм                                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Работа по освоению 6 раздела:                                         |                           |                     |                      |                                        |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | реферат, эссе (тема)                                                  |                           |                     |                      |                                        |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | расчётно-графическая работа (РГР)                                     |                           |                     |                      |                                        |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | контрольная работа                                                    |                           |                     |                      |                                        |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | Итого по 6 разделу                                                    | 2                         | 5                   | 2                    | 7                                      |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                      | 17                        | 34                  | 17                   | 43                                     |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ИТОГО по дисциплине                                                                                        | 17                                                                    | 34                        | 17                  | 43                   |                                        |                                                |                                                                               |                                                                    |                                                                       |

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информационные радиосистемы».

### **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 5.1- При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Экзамен</b>      |
|-------------------------|---------------------|
| $40 < R \leq 50$        | Отлично             |
| $30 < R \leq 40$        | Хорошо              |
| $20 < R \leq 30$        | Удовлетворительно   |
| $0 < R \leq 20$         | Неудовлетворительно |

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                          | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                   |                                                                                                               | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                            | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>60-74%<br>от max рейтинговой оценки<br>контроля                                         | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>75-89%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                               | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>90-100%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                              |
| ОПК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | ИОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. | Не способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | Не уверенно способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | Хорошо способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | Отлично способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. |
| ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы. | ИОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов                  | Не способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.  | Не уверенно способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.. | Хорошо способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.  | Отлично способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.  |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.             | Не способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | Не уверенно способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | Хорошо способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | Отлично способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  |

Таблица 7 - Критерии оценивания

| Оценка                                        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично)                 | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо)                  | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебн. пособие / В.А. Васин [и др.] под ред. – И.Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011.
- 6.1.2. Лёзин Ю.С. Введение в теорию и технику радиотехнических систем / Ю.С. Лёзин. – М.: Радио и связь, 1986.
- 6.1.3. Сьянов В.А. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / В.А. Сьянов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. – Нижний Новгород, 2020.

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Статистическая теория радиотехнических систем: учеб. пособие / В.А. Сьянов [и др.]; Нижегород. гос. тех. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018.
- 6.2.2. Чердынцев В. А. Радиотехнические системы. / В.А.Чердынцев. – Минск: Высшая шк., 1988.
- 6.2.3. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г.Корн, Т.Корн. – М.: Наука, 1968.

### 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии [Журнал "Информационные технологии" \(novtex.ru\)](http://novtex.ru).
- 6.3.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](http://aselibrary.ru).
- 6.3.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal \(jitcs.ru\)](http://jitcs.ru).

#### 6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи в бумажном варианте находятся на кафедре «Информационные системы», в библиотеке НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

- 6.4.1. Частотный радиодальномер: Методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине «Радиотехнические системы» для магистрантов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Сьянов, Н. Новгород, 2015. 13с.
- 6.4.2. Основы теории обнаружения сигналов: методические указания к лаб. работе № 2 по дисциплинам «Радиотехнические системы» для магистров по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; сост. - В.А.Сьянов. - Н. Новгород, 2021. - 16с.
- 6.4.3. Дискретный обнаружитель импульсных сигналов: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Радиотехнические системы» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Сост. А.Г.Рындык, В.А. Сьянов 2021, 12 с.
- 6.4.4. Основы теории различения сигналов: метод. указания к лаб. работе № 4 по дисциплине «Радиотехнические системы» для магистров по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; сост.: В.А.Сьянов. - Н. Новгород, 2021, - 18с.
- 6.4.5. Формирование и обработка ЛЧМ сигналов: Методические указания к лабораторной работе № 5 по дисциплине «Радиотехнические системы» для магистрантов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Сьянов, Н. Новгород, 2020. 17с.
- 6.4.6. Формирование и обработка ФЧМ сигналов и ПСП: Методические указания к лабораторной работе № 6 по дисциплине «Радиотехнические системы» для магистрантов по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Сьянов, Н. Новгород, 2021. 14с.

### 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

#### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8 -Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка к ЭБС                                                      |
|---|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань             | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>       |
| 2 | Юрайт            | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> |

#### 7.2. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 9.1 - Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного пространства |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе                             | Программное обеспечение свободного пространства                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> |
|                                                                                                       | Linux<br><a href="https://www.linux.com/">https://www.linux.com/</a>                                                                                             |
|                                                                                                       | OpenOffice (FreeWare)<br><a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>                                                             |

Таблица 9.2 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного пространства |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор от 21.10.14) | GNU Linux Slackware 14.2                        |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296)             | Adobe Acrobat Reader                            |
| Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)                            | GNU Linux Slackware 14.2                        |

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                                                                                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                 |
|   | База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ                           | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>                                                                                     |
|   | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем     | <a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>                                                                                                               |
|   | Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+                         | <a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a> |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении

таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы                                                  | Оснащенность аудиторий помещений и помещений                                                                                                                      | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Компьютерный класс № 5414 учебно-лабораторного корпуса № 5</b><br>603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л | 1. Персональные компьютеры, Intel Core3/4 Gb RAM/HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету<br>2. Рабочее место студента - 12. | 1. Windows 7 Pro SP1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18);<br>2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296);<br>3. Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025);<br>4. Программа для ЭВМ в составе: MATLAB. Simulink. Signal Processing Toolbox.<br>DSP System Toolbox. Communications System Toolbox, Fixed-Point Designer Academic, (договор № Tr110373 от 21.10.14).<br>5. Распространяемое по свободной лицензии<br>- GNU Linux Slackware 13.37;<br>- Adobe Acrobat Reader;<br>- Altera Quartus II web edition. |

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Радиотехнические системы», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе. Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует пороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.1, 4.2, 4.3) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение и защита лабораторных работ;
- экзамен для студентов всех форм обучения.

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ и курсовой работы**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

#### **11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.**

1. Сформулируйте основные задачи и методы получения радиолокационной информации.
2. Радиолокационные способы обзора пространства. Этапы обработки радиолокационных данных. Диапазоны волн радиолокационных систем.
3. Классификация, модели и характеристики радиолокационных сигналов.
4. Модели шумов и помех в радиолокационных системах. Характеристики БГШ во временной и частотной области.
5. Вторичное излучение радиоволн. ЭПР различных радиолокационных объектов.
6. Дальность действия РЛС в свободном пространстве.
7. Влияние атмосферы и Земной поверхности на дальность действия РЛС.
8. Постановка задачи и синтез оптимального обнаружителя детерминированного сигнала на фоне БГШ. Характеристики обнаружения детерминированного сигнала.
9. Постановка задачи и синтез оптимального обнаружителя сигнала со случайной начальной фазой на фоне БГШ. Характеристики обнаружения сигнала со случайной начальной фазой.
10. Основные свойства во временной и частотной области согласованного фильтра. Согласованный фильтр прямоугольного видеоимпульса.
11. Оптимальный обнаружитель прямоугольных пачек когерентного и некогерентного сигналов.
12. Постановка задачи и синтез оптимального различителя детерминированных сигналов. Характеристики оптимального различения детерминированных сигналов.
13. Функция рассогласования радиолокационного сигнала на примере пачки прямоугольных видеоимпульсов.
14. Оптимальный алгоритм измерения параметров радиолокационного сигнала.
15. Не следящий измеритель дальности и скорости радиолокационного объекта.
16. Следящий измеритель параметров радиолокационного объекта.
17. Потенциальная точность измерения дальности, скорости и направления точечной цели.
18. Согласованный фильтр ФКМ сигналов и ПСП.
19. Согласованный фильтр для сигналов с ЛЧМ.
20. Частотный радиодальномер.