

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-1)**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Направленность (профиль) / специализация: **Радиоэлектронные системы и комплексы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**

Кафедра: **Кафедра радиотехнических систем (РТС)**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 4 семестр | Всего | Единицы |
|----------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Практические занятия                   | 72        | 72    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 72        | 72    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 72        | 72    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 4         | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 4       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Развитие способностей анализировать современное состояние проблем в своей профессиональной деятельности, ставить цели и задачи научных исследований, формировать программы исследований и реализовывать их с помощью современного оборудования и информационных технологий с использованием отечественного и зарубежного опыта.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Практическое закрепление знаний и навыков реализации программ экспериментальных исследований, проектной и организационно-управленческой деятельности.
2. Получение новых знаний.
3. Овладение навыками и методами, необходимыми в экспериментально-исследовательской деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль технологического предпринимательства (minor).

Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.01.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                                                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенции                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                            |                                                                     |
| -                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                          | -                                                                   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                     |
| -                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                          | -                                                                   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                            |                                                                     |
| ПКР-10. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | ПКР-10.1. Знает методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах.    | Знает методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике |
|                                                                                                                                                                         | ПКР-10.2. Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов.                                       | Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов       |
|                                                                                                                                                                         | ПКР-10.3. Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ. | Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей       |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                              |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-1. Способен оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты | ПКС-1.1. Знает нормативные документы для составления, оформления научно-технических отчетов и научно-технической документации                | Знает нормативные документы для составления, оформления научно-технических отчетов                |
|                                                                                                                               | ПКС-1.2. Умеет пользоваться нормативными документами при оставлении, оформлении научно-технических отчетов и научно-технической документации | Умеет пользоваться нормативными документами при оставлении, оформлении научно-технических отчетов |
|                                                                                                                               | ПКС-1.3. Владеет навыками подготовки научных публикаций и составления заявок на патенты                                                      | Владеет навыками подготовки научных публикаций                                                    |

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                                                                                             | Всего часов | Семестры  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                                                                                                       |             | 4 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>                                               | 72          | 72        |
| Практические занятия                                                                                                  | 72          | 72        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 72          | 72        |
| Подготовка к зачету с оценкой                                                                                         | 24          | 24        |
| Написание отчета по индивидуальному заданию                                                                           | 26          | 26        |
| Подготовка к тестированию                                                                                             | 22          | 22        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                                                                   | 144         | 144       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                                                                    | 4           | 4         |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины        | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|-------------------------------------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
|                                           |               |              |                            |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | 10            | 6            | 16                         | ПКР-10, ПКС-1           |

|                                                                     |    |    |     |               |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|-----|---------------|
| 2 Разработка технического задания этапа проекта                     | 12 | 6  | 18  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | 14 | 12 | 26  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | 26 | 30 | 56  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта                            | 10 | 12 | 22  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 6 Защита отчета                                                     | -  | 6  | 6   | ПКР-10, ПКС-1 |
| Итого за семестр                                                    | 72 | 72 | 144 |               |
| Итого                                                               | 72 | 72 | 144 |               |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины                                  | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)                                                                                                                            | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                      |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Составление технического задания. Определение цели исследования.                                                                                                                    | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Написание отчета                                                                                                                                                                    | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Защита отчета                                                                                                                                                                       | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | -                                    |                         |
| 2 Разработка технического задания этапа проекта                     | Анализ состояния научно-технической проблемы                                                                                                                                        | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | -                                    |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Аналитический обзор и патентные исследования                                                                                                                                        | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | -                                    |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Постановка задач исследования (декомпозиция цели). Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы. Расчет ориентировочной экономической эффективности исследования. | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | -                                    |                         |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта                            | Написание отчета                                                                                                                                                                    | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | -                                    |                         |
| 6 Защита отчета                                                     | Защита отчета                                                                                                                                                                       | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | -                                    |                         |
| Итого за семестр                                                    |                                                                                                                                                                                     | -                                    |                         |
| Итого                                                               |                                                                                                                                                                                     | -                                    |                         |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.  
Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины                                  | Наименование практических занятий (семинаров)                                                                                                                                       | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                                                    |                                                                                                                                                                                     |                 |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Составление технического задания. Определение цели этапа проекта.                                                                                                                   | 6               | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Защита отчета                                                                                                                                                                       | 4               | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | 10              |                         |
| 2 Разработка технического задания этапа проекта                     | Анализ состояния научно-технической проблемы                                                                                                                                        | 12              | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | 12              |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Аналитический обзор и патентные исследования                                                                                                                                        | 14              | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | 14              |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Постановка задач исследования (декомпозиция цели). Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы. Расчет ориентировочной экономической эффективности исследования. | 26              | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | 26              |                         |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта                            | Написание отчета                                                                                                                                                                    | 10              | ПКР-10, ПКС-1           |
|                                                                     | Итого                                                                                                                                                                               | 10              |                         |
| Итого за семестр                                                    |                                                                                                                                                                                     | 72              |                         |
| Итого                                                               |                                                                                                                                                                                     | 72              |                         |

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| <b>4 семестр</b>                   |                             |                 |                         |                |

|                                                                     |                                             |    |               |                                  |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----|---------------|----------------------------------|
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Подготовка к зачету с оценкой               | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  |
|                                                                     | Написание отчета по индивидуальному заданию | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
|                                                                     | Подготовка к тестированию                   | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Тестирование                     |
|                                                                     | Итого                                       | 6  |               |                                  |
| 2 Разработка технического задания этапа проекта                     | Подготовка к зачету с оценкой               | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  |
|                                                                     | Написание отчета по индивидуальному заданию | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
|                                                                     | Подготовка к тестированию                   | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Тестирование                     |
|                                                                     | Итого                                       | 6  |               |                                  |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой               | 4  | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  |
|                                                                     | Написание отчета по индивидуальному заданию | 4  | ПКР-10, ПКС-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
|                                                                     | Подготовка к тестированию                   | 4  | ПКР-10, ПКС-1 | Тестирование                     |
|                                                                     | Итого                                       | 12 |               |                                  |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Подготовка к зачету с оценкой               | 10 | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  |
|                                                                     | Написание отчета по индивидуальному заданию | 12 | ПКР-10, ПКС-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
|                                                                     | Подготовка к тестированию                   | 8  | ПКР-10, ПКС-1 | Тестирование                     |
|                                                                     | Итого                                       | 30 |               |                                  |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта                            | Подготовка к зачету с оценкой               | 4  | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  |
|                                                                     | Написание отчета по индивидуальному заданию | 4  | ПКР-10, ПКС-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
|                                                                     | Подготовка к тестированию                   | 4  | ПКР-10, ПКС-1 | Тестирование                     |
|                                                                     | Итого                                       | 12 |               |                                  |
| 6 Защита отчета                                                     | Подготовка к зачету с оценкой               | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  |
|                                                                     | Написание отчета по индивидуальному заданию | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
|                                                                     | Подготовка к тестированию                   | 2  | ПКР-10, ПКС-1 | Тестирование                     |
|                                                                     | Итого                                       | 6  |               |                                  |
| Итого за семестр                                                    |                                             | 72 |               |                                  |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| Итого | 72 |  |
|-------|----|--|

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           | Формы контроля                                                  |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
|                         | Прак. зан.                | Сам. раб. |                                                                 |
| ПКР-10                  | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование |
| ПКС-1                   | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля                   | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>4 семестр</b>                 |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Зачёт с оценкой                  | 0                                              | 0                                           | 30                                                        | 30               |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10                                             | 20                                          | 25                                                        | 55               |
| Тестирование                     | 5                                              | 5                                           | 5                                                         | 15               |
| Итого максимум за период         | 15                                             | 25                                          | 60                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом               | 15                                             | 40                                          | 100                                                       | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|-------------------------------------------------------|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------|----------------------------------------------------------|---------------|
|        |                                                          |               |

|                                 |                |                         |
|---------------------------------|----------------|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 – 100       | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 – 89        | B (очень хорошо)        |
|                                 | 75 – 84        | C (хорошо)              |
|                                 | 70 – 74        | D (удовлетворительно)   |
| 65 – 69                         |                |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 – 64        | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Системотехника. Проектирование радиотехнических систем: Учебное пособие: Курс лекций, компьютерный практикум, компьютерные лабораторные работы и задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков - 2018. 543 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7297>.

2. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-449791>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Проведение патентно-информационных исследований: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы / В. А. Громов - 2018. 68 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8002>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проведение патентно-информационных исследований: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы / В. А. Громов - 2018. 68 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8002>.

2. Проектная деятельность (ГПО1), системное проектирование электронных средств (ГПО-1), учебно-проектная деятельность (УПД-1): Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы для студентов / В. С. Солдаткин - 2022. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9570>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы



1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория группового проектного обучения / Лаборатория радиоэлектронных средств защиты телекоммуникационных систем: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 406 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сканер Canon CanoScan Lide100 USB;
- Генератор Г4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор Г3-109;
- Генератор Г4-144;
- Генератор Г5-63 (№24029);
- Генератор Г5-63 (№26448);
- Рабочие станции на базе процессора Pentium-4 (12 шт.);
- Линейный источник питания НУ3003;
- Линейный источник питания НУ3003;
- Паяльная станция Quick 936 ESD;
- Цифровой анализатор спектра GSP-810;
- Цифровой генератор сигналов ГСС-80;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Измеритель ИККПО «Обзор-304/1»;
- Многофункциональный измерительно-вычислительный комплекс National Instruments;
- Анализатор спектра N9000F-CFG005;
- Отладочный модуль Instant SDR Kit;
- Осциллограф MSOX3054A;
- Принтер лазерный HP LaserJet P2035;
- Рабочие станции на базе процессора Pentium - i5 (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Free Pascal;
- Free Pascal Lazarus (версия 1.6);
- GIMP;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Microsoft Visual Studio;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- Opera;
- Opera Developer;
- Oracle VirtualBox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Qt Framework Community;
- Qucs;
- Scilab;

## 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины        | Формируемые компетенции | Формы контроля                   | Оценочные материалы (ОМ)                            |
|-------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой                  | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|                                           |                         | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|                                           |                         | Тестирование                     | Примерный перечень тестовых заданий                 |

|                                                                     |               |                                  |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 2 Разработка технического задания этапа проекта                     | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|                                                                     |               | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|                                                                     |               | Тестирование                     | Примерный перечень тестовых заданий                 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|                                                                     |               | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|                                                                     |               | Тестирование                     | Примерный перечень тестовых заданий                 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|                                                                     |               | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|                                                                     |               | Тестирование                     | Примерный перечень тестовых заданий                 |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта                            | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|                                                                     |               | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|                                                                     |               | Тестирование                     | Примерный перечень тестовых заданий                 |
| 6 Защита отчета                                                     | ПКР-10, ПКС-1 | Зачёт с оценкой                  | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|                                                                     |               | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|                                                                     |               | Тестирование                     | Примерный перечень тестовых заданий                 |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                        | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |                                                 |                                                         |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                            |                                    | знать                                                                               | уметь                                           | владеть                                                 |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания                                          | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

|                          |                                            |                                                         |                                                             |                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 3<br>(удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)               | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)              | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.                                                                                                                                                                                           |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.                                                                                                                                     |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что является результатом анализа состояния научно-технической проблемы?
  - Возможные варианты и пути ее решения задачи
  - Итоговый отчет
  - Промежуточный отчет
  - Постановка задачи исследования
2. Чувствительность радиоприёмного устройства это - ?
  - Способность радиоприёмника принимать сильные сигналы
  - Способность радиоприёмника обеспечивать точность настройки радиоприёмного устройства в интервале частот, в котором он должен работать

- Способность радиоприёмника принимать слабые сигналы среди шумов
  - Способность радиоприёмника подавлять мешающие сильные сигнал
3. В радиовещании длинноволнового и средневолнового диапазонах длин волн используется
    - Амплитудная модуляция
    - Частотная модуляция
    - Комбинированная модуляция
    - Фазовая модуляция
  4. К объектам изобретений относятся?
    - способы, методы организации
    - устройство, способ, алгоритмы программ для ЭВМ
    - устройство, способ, программы для баз данных
    - устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, применение известных устройства, способа, вещества по новому назначению
  5. Продукт признается изготовленным с использованием запатентованного изобретения, если
    - если он аналогичен изобретению
    - если он соответствует идее изобретения
    - в нем использованы все признаки независимого пункта формулы и зависимых пунктов формулы
    - в нем использован каждый признак, включенный в независимый пункт формулы
  6. Срок действия патента на изобретение
    - 50 лет
    - 10 лет
    - в течение жизни автора
    - 20 лет
  7. Укажите достоинство супергетеродинного приемника
    - Низкая стоимость
    - Узкий диапазон частот
    - Низкий уровень собственных шумов
    - Широкий диапазон частот
  8. Что называется мгновенной частотой сигнала?
    - Скорость следования периодов сигнала
    - Скорость изменения амплитуды спектра
    - Скорость изменения несущей частоты сигнала
    - Скорость изменения фазы сигнала
  9. Автоматические измерители временных интервалов между импульсами используют следующий метод:
    - Непосредственного измерения
    - Косвенного измерения
    - Компенсационного измерения
    - Корреляционного измерения
  10. Математической моделью системы называется совокупность элементов...
    - пространство состояний, пространство входных сигналов, пространство выходных сигналов и соотношения, связывающие входные и выходные сигналы и переменные состояния
    - пространство выходных сигналов и соотношения, связывающие входные и выходные сигналы и переменные состояния
    - пространство состояний и пространство входных сигналов
    - пространство входных сигналов и соотношения, связывающие входные и выходные сигналы и переменные состояния

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы.
2. Методика экспериментальных исследований.
3. Экспериментальные исследования.
4. Обработка результатов эксперимента.

## 5. Анализ результатов эксперимента.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Исследование программно-алгоритмического обеспечения для многопозиционной системы определения местоположения подвижных источников излучения
2. Исследование системы контроля и оценки деформативности поверхности рефлектора крупногабаритных параболических антенн космических аппаратов зонтичного типа.
3. Исследование облика и радиотехнической аппаратуры полезной нагрузки малого космического аппарата дистанционного зондирования Земли
4. Исследование системы связи повышенной дальности действия для подводного робота на базе WiFi
5. Исследование алгоритмов обработки сигналов для РЛС с ЦФАР
6. Исследование аппаратуры и программного обеспечения для РЛС с ЦФАР
7. Исследование модели РЛС с ЦФАР
8. Исследование методов и технологий оперативного получения пространственно-временных знаний о навигационной обстановке в условиях пересеченной местности
9. Исследование защищенных методов построения систем связи для беспилотных летательных аппаратов
10. Исследование перспективных методов обработки сигналов и изображений радиолокационных станций
11. Исследование перспективных методов построения спутниковых систем связи
12. Исследование эффективных методов вейвлет-фрактальных преобразований в многопозиционных спутниковых системах
13. Исследование моделей и имитаторов защищенных систем спутниковой связи
14. Исследование комплекса для изучения перспективных методов кодирования и модуляции
15. Исследование комплекса прогнозирования характеристик СВЧ радиоволн
16. Исследование комплекса для контроля пограничного слоя атмосферы
17. Исследование мобильных акустических локаторов (содаров) для зондирования атмосферы

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов                                                              | Формы контроля и оценки результатов обучения                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка                                                                    |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам                                                 | Преимущественно устная проверка (индивидуально)                                                        |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами                                                                |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС  
протокол № 4 от «19» 11 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. РТС    | А.А. Мещеряков    | Согласовано,<br>5bbb058c-a625-4513-<br>8e7f-25eb16694704 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РТС | А.А. Мещеряков    | Согласовано,<br>5bbb058c-a625-4513-<br>8e7f-25eb16694704 |
| Начальник учебного управления      | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4aba-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                                 |                  |                                                          |
|---------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. РТС                | В.А. Громов      | Согласовано,<br>bbaa5b2b-4c38-484f-<br>a5bb-85f9ddafe277 |
| Старший преподаватель, каф. РТС | Д.О. Ноздреватых | Согласовано,<br>bd0039b0-9c48-4859-<br>9803-60c9ddba7116 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                  |             |                                                          |
|------------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. РТС | В.А. Громов | Разработано,<br>bbaa5b2b-4c38-484f-<br>a5bb-85f9ddafe277 |
|------------------|-------------|----------------------------------------------------------|