

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОСИСТЕМЫ (ГПО-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: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 5 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Практические занятия               | 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                | 5       |

## 2. Цели и задачи практики

### 1.1. Цели дисциплины

Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки (специальности) обучающегося на примере разработки инновационного проекта, который может стать основой для создания стартапа.

### 1.2. Задачи дисциплины

- предоставление студентам возможности участия в выполнении реальных практических проектов и научно-исследовательской работе по созданию новых технологий, методик, материалов, систем, устройств и программных продуктов;
- способствовать применению полученных теоретических знаний на практике в ходе реализации проекта (создания продукции);
- развить способности представления презентаций и публичных выступлений, подготовки технической документации проекта, отчетности;
- развить способности к написанию научных статей;
- сформировать практические навыки командной работы в ходе решения сложных задач;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.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, радиотехнических системах и устройствах    |
|   | ПКР-10.2. Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов.                                       | Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов                                       |
|   | ПКР-10.3. Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ. | Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 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 и научно-технической документации                |
|   | 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 и научно-технической документации |
|   | 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 5 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   | 20          | 20        |
| Подготовка к защите отчета по ГПО   | 24          | 24        |
| Написание отчета ГПО  | 28          | 28        |
| <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 | 6             | 6            | 12                         | ПКР-10, ПКС-1           |

|   |    |    |     |               |
|---|----|----|-----|---------------|
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | 14 | 6  | 20  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | 12 | 6  | 18  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | 32 | 36 | 68  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | 6  | 12 | 18  | ПКР-10, ПКС-1 |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | 2  | 6  | 8   | 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>5 семестр</b>  |  |                                      |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Погружение в проект. Стратегия нового продукта; Разработка концепции нового инновационного продукта.   | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | -                                    |                         |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Построение дерева целей; Построение структурной схемы работ; Подготовка технического задания; Анализ рисков проекта и способов их минимизации.   | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | -                                    |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Организация работы: распределение задач и ролей внутри проектной команды; Работа с системами управления проектами; Разработка календарного плана на этап реализации.   | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | -                                    |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Реализация индивидуальных задач в соответствии с календарным планом проекта на этапе; Внесение корректировок (при необходимости) в перечень индивидуальных задач и календарный план; Работа в команде; Подготовка еженедельной отчетности о проделанной по проекту работе. | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | -                                    |                         |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Подготовка отчета о проделанной работе; Подготовка презентации и доклада о результатах проекта на этапе реализации; Рефлексия, оценка его результатов.   | -                                    | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | -                                    |                         |

|                                      |   |   |               |
|--------------------------------------|---|---|---------------|
| 6 Защита отчета о реализации проекта | Выступление проектной команды перед аттестационно-экспертной комиссией с результатами реализации проекта на этапе; Подведение итогов работы в семестре. | - | 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>5 семестр</b>  |  |                 |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Составление технического задания. Определение цели проекта.    | 6               | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | 6               |                         |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Анализ состояния научно-технической проблемы                   | 14              | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | 14              |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Аналитический обзор и патентные исследования                   | 12              | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | 12              |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).           | 6               | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы | 26              | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | 32              |                         |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Написание отчета   | 6               | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | 6               |                         |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | Защита отчета перед аттестационной комиссией.                  | 2               | ПКР-10, ПКС-1           |
|   | Итого  | 2               |                         |
| 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>5 семестр</b>  |                                   |                 |                         |                      |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Подготовка к зачету с оценкой     | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Отчет ГПО            |
|   | Итого                             | 6               |                         |                      |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Подготовка к зачету с оценкой     | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Отчет ГПО            |
|   | Итого                             | 6               |                         |                      |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой     | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Отчет ГПО            |
|   | Итого                             | 6               |                         |                      |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Подготовка к зачету с оценкой     | 8               | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к защите отчета по ГПО | 12              | ПКР-10, ПКС-1           | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 16              | ПКР-10, ПКС-1           | Отчет ГПО            |
|   | Итого                             | 36              |                         |                      |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Подготовка к зачету с оценкой     | 4               | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4               | ПКР-10, ПКС-1           | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4               | ПКР-10, ПКС-1           | Отчет ГПО            |
|   | Итого                             | 12              |                         |                      |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | Подготовка к зачету с оценкой     | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 2               | ПКР-10, ПКС-1           | Отчет ГПО            |
|   | 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, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО |
| ПКС-1                   | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО |

## 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>5 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 0  | 0   | 0   | 0                |
| Защита отчета по ГПО     | 0  | 0   | 30  | 30               |
| Отчет ГПО                | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Итого максимум за период | 20   | 20  | 60  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 20   | 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   | А (отлично)           |
| 4 (хорошо) (зачтено)  | 85 – 89  | В (очень хорошо)      |
|                       | 75 – 84  | С (хорошо)            |
|                       | 70 – 74  | D (удовлетворительно) |

|                                      |                |                         |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69        | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64        |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. 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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00436-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-449791>.

2. Зуб, А. Т. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00725-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-469084>.

3. 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>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Карасева, О. А. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Карасева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-94984-696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142583>.

2. Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05843-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-riskami-proekta-473824>.

3. Разработка проектных решений в соответствии со стандартами PROJECT MANAGEMENT [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С. Н. Яшин, С. А. Борисов, А. В. Щекотуров, Ю. С. Коробова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153319>.

4. Патентные исследования: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы / В. А. Громов - 2017. 66 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7035>.

### 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 ГЗ-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                |
|   |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО |
|   |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО               |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                |
|   |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО |
|   |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО               |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                |
|   |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО |
|   |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО               |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                |
|   |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО |
|   |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО               |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                |
|   |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО |
|   |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО               |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | ПКР-10, ПКС-1           | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                |
|   |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО |
|   |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО               |

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. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Какие основные пункты содержит техническое задание?
  - Основные характеристики
  - Направление реализации проекта
  - Цель проекта
  - Календарный план выполнения проекта
2. Для чего необходимо проводить анализ состояния научно-технической проблемы?
  - для того, чтобы выполнить постановку задачи
  - для того, чтобы написать отчет
  - для того, чтобы изучить, что и как уже сделано в данной области
  - для того, чтобы выполнить патентный поиск
3. Кем утверждается техническое задание на ГПО?
  - руководителем проекта
  - заф. кафедрой
  - ректором
  - проректором
4. Основная цель ГПО?
  - практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности на примере разработки проекта создания устройств, систем или программных продуктов, ориентированных на дальнейшее их коммерческое использование
  - познакомиться со студентами других курсов
  - хорошо провести время в компании единомышленников
  - познакомиться со студентами других факультетов
5. Основные источники информации при анализе состояния научно-технической проблемы?
  - поиск информации по работам, выполненным на кафедре
  - поиск информации по литературным источникам
  - поиск информации по патентам
  - поиск информации из рассказов студентов
6. Перечислите основные этапы календарного плана технического задания на ГПО?
  - Доработка системы
  - Экспериментальные исследования
  - Макетирование
  - Моделирование и расчеты
  - Анализ литературы
7. Чем, как правило, должен заканчиваться проект ГПО?
  - экспериментальные исследования
  - составление документации на разработанную систему
  - оформление заявки на изобретение
  - оформление заявки на полезную модель
8. Что является результатом анализа состояния научно-технической проблемы?
  - Возможные варианты и пути ее решения задачи
  - Итоговый отчет
  - Промежуточный отчет
  - Постановка задачи исследования

### 9.1.2. Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО

1. 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
2. В радиовещании длинноволнового и средневолнового диапазонах длин волн используется
    - Амплитудная модуляция
    - Частотная модуляция
    - Комбинированная модуляция
    - Фазовая модуляция
  3. 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
  4. 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
  5. Срок действия патента на изобретение
    - 50 лет
    - 10 лет
    - в течение жизни автора
    - 20 лет
  6. Укажите достоинство супергетеродинного приемника
    - Низкая стоимость
    - Узкий диапазон частот
    - Низкий уровень собственных шумов
    - Широкий диапазон частот
  7. Что называется мгновенной частотой сигнала?
    - Скорость следования периодов сигнала
    - Скорость изменения амплитуды спектра
    - Скорость изменения несущей частоты сигнала
    - Скорость изменения фазы сигнала
  8. Автоматические измерители временных интервалов между импульсами используют следующий метод:
    - Непосредственного измерения
    - Косвенного измерения
    - Компенсационного измерения
    - Корреляционного измерения
  9. 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

### 9.1.3. Примерный перечень тематик проектов ГПО

Разработка программно-алгоритмического обеспечения для многопозиционной системы

определения местоположения подвижных источников излучения

1. Система контроля и оценки деформативности поверхности рефлектора крупногабаритных параболических антенн космических аппаратов зонтичного типа.
2. Разработка облика и радиотехнической аппаратуры полезной нагрузки малого космического аппарата дистанционного зондирования Земли
3. Разработка системы связи повышенной дальности действия для подводного робота на базе WiFi
4. Разработка алгоритмов обработки сигналов для РЛС с ЦФАР
5. Разработка аппаратуры и программного обеспечения для РЛС с ЦФАР
6. Разработка модели РЛС с ЦФАР
7. Разработка предложений по методам и технологии оперативного получения пространственно-временных знаний о навигационной обстановке в условиях пересеченной местности
8. Разработка защищенных методов построения систем связи для беспилотных летательных аппаратов
9. Разработка перспективных методов обработки сигналов и изображений радиолокационных станций
10. Разработка перспективных методов построения спутниковых систем связи
11. Разработка эффективных методов вейвлет-фрактальных преобразований в многопозиционных спутниковых системах
12. Разработка моделей и имитаторов защищенных систем спутниковой связи
13. Программный комплекс для изучения перспективных методов кодирования и модуляции
14. Программный комплекс системы прогнозирования характеристик СВЧ радиоволн
15. Мобильный комплекс для контроля пограничного слоя атмосферы
16. Исследование и разработка мобильных акустических локаторов (сонаров) 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 «16» 11 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. РТС    | С.В. Мелихов      | Согласовано,<br>385c9e7d-2407-461d-<br>8604-80cee7018227 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РТС | С.В. Мелихов      | Согласовано,<br>385c9e7d-2407-461d-<br>8604-80cee7018227 |
| Начальник учебного управления      | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4a6a-<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 |
|------------------|-------------|--|