

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 УР  
Сечненко П.В.  
«13» 12 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ГПО-2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**  
Направленность (профиль) / специализация: **Сети и системы космической связи**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**  
Кафедра: **Кафедра радиотехнических систем (РТС)**  
Курс: **3**  
Семестр: **5**  
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 5 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                | 5       |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сечненко П.В.  
Должность: Проректор по УР  
Дата подписания: 13.12.2023  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

## 1. Цели и задачи практики

### 1.1. Цели дисциплины

1. 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

1. Предоставление студентам возможности участия в выполнении реальных практических проектов и научно-исследовательской работе по созданию новых технологий, методик, материалов, систем, устройств и программных продуктов;

2. Способствовать применению полученных теоретических знаний на практике в ходе реализации проекта (создания продукции);

3. Развить способности представления презентаций и публичных выступлений, подготовки технической документации проекта, отчетности;

4. Развить способности к написанию научных статей;

5. Сформировать практические навыки командной работы в ходе решения сложных задач;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).

Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.01.01.

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>     |                                   |                                               |

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем по типовым методикам для решения профессиональных задач | ПК-1.1. Знает типовые методики математического моделирования объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем                             | Знает типовые методики математического моделирования объектов сетей и систем космической связи         |
|                                                                                                                                                                                       | ПК-1.2. Умеет выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем                      | Умеет выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов в прикладных программах           |
|                                                                                                                                                                                       | ПК-1.3. Владеет навыками работы в системах математического и компьютерного моделирования объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем | Владеет навыками работы в прикладных программах математического и компьютерного моделирования объектов |

#### 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                                                                                         | 11          | 11        |
| Подготовка к защите отчета по ГПО                                                                                     | 46          | 46        |
| Написание отчета ГПО                                                                                                  | 15          | 15        |
| <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 |
|------------------------------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |               |              |                            |                         |

|                                                                     |    |    |     |      |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|-----|------|
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | -  | 5  | 5   | ПК-1 |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | -  | 6  | 6   | ПК-1 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | 20 | 6  | 26  | ПК-1 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | 40 | 40 | 80  | ПК-1 |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | 12 | 9  | 21  | ПК-1 |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | -  | 6  | 6   | ПК-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.                                                                                                                                                                       | -                                    | ПК-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.                                                                                                                             | -                                    | ПК-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.                                                                                                       | -                                    | ПК-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. | -                                    | ПК-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.                                                                                                                     | -                                    | ПК-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. | - | ПК-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>                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                 |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Исследование Pi/4_QPSK модема.<br>Исследование MSK модема.<br>Исследование QPSK модема (классическая реализация).<br>Исследование QPSK модема (реализация с фазовым кодером).                     | 20              | ПК-1                    |
| Итого                                                               |                                                                                                                                                                                                   | 20              |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Частотное планирование систем космической связи.<br>Электромагнитная совместимость систем космической связи. Трафик и емкость систем космической связи.<br>Устойчивость систем космической связи. | 40              | ПК-1                    |
| Итого                                                               |                                                                                                                                                                                                   | 40              |                         |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Написание отчета по этапу проекта.<br>Подготовка к защите отчета по этапу проекта                                                                                                                 | 12              | ПК-1                    |
| Итого                                                               |                                                                                                                                                                                                   | 12              |                         |
| 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     | 1  | ПК-1 | Зачёт с оценкой      |
|                                                                     | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2  | ПК-1 | Защита отчета по ГПО |
|                                                                     | Написание отчета ГПО              | 2  | ПК-1 | Отчет ГПО            |
|                                                                     | Итого                             | 5  |      |                      |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Подготовка к зачету с оценкой     | 2  | ПК-1 | Зачёт с оценкой      |
|                                                                     | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2  | ПК-1 | Защита отчета по ГПО |
|                                                                     | Написание отчета ГПО              | 2  | ПК-1 | Отчет ГПО            |
|                                                                     | Итого                             | 6  |      |                      |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой     | 2  | ПК-1 | Зачёт с оценкой      |
|                                                                     | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2  | ПК-1 | Защита отчета по ГПО |
|                                                                     | Написание отчета ГПО              | 2  | ПК-1 | Отчет ГПО            |
|                                                                     | Итого                             | 6  |      |                      |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Подготовка к зачету с оценкой     | 2  | ПК-1 | Зачёт с оценкой      |
|                                                                     | Подготовка к защите отчета по ГПО | 36 | ПК-1 | Защита отчета по ГПО |
|                                                                     | Написание отчета ГПО              | 2  | ПК-1 | Отчет ГПО            |
|                                                                     | Итого                             | 40 |      |                      |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Подготовка к зачету с оценкой     | 2  | ПК-1 | Зачёт с оценкой      |
|                                                                     | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2  | ПК-1 | Защита отчета по ГПО |
|                                                                     | Написание отчета ГПО              | 5  | ПК-1 | Отчет ГПО            |
|                                                                     | Итого                             | 9  |      |                      |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | Подготовка к зачету с оценкой     | 2  | ПК-1 | Зачёт с оценкой      |
|                                                                     | Подготовка к защите отчета по ГПО | 2  | ПК-1 | Защита отчета по ГПО |
|                                                                     | Написание отчета ГПО              | 2  | ПК-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. |                                                  |
| ПК-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 |
|-------------------------------------------------------|--------|
| $\geq 90\%$ 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)   |
| 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. Левушкина, С. В. Управление проектами : учебное пособие / С. В. Левушкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 204 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107226>.
2. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 422 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/413026>.
3. Технологии цифровой радиосвязи: OFDM, COFDM, OFDMA, SC FDMA, MIMO: Учебное наглядное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов - 2021. 46 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9528>.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 182 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/416232>.
2. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / С. В. Мелихов - 2015. 233 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5457>.

## **7.3. Учебно-методические пособия**

### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Радиовещание, радиосвязь и электроакустика: Учебно-методическое пособие / А. А. Титов, С. В. Мелихов - 2012. 49 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1335>.
2. Радиосвязь на основе шумоподобных сигналов (часть 1): Учебно-методическое пособие по материалам лекционных занятий, практических занятий, для курсового проектирования и самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов - 2014. 32 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4135>.

### **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**

Учебная лаборатория информационных технологий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;

- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203\*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
  - Проектор NEC «M361X»;
  - Системный блок (16 шт.);
  - Мониторы (16 шт.);
  - Компьютер;
  - Комплект специализированной учебной мебели;
  - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:
- AVAST Free Antivirus;
  - Adobe Acrobat Reader;
  - CPN Tools;
  - Cisco Packet Tracer;
  - Cisco Packet Tracer (используется Trial-версия);
  - LibreOffice;
  - Oracle VirtualBox;
  - PTC Mathcad 13, 14;
  - Qt Framework Community;
  - Qucs;
  - STM32CubeMX (4.16.0) (используется Trial-версия);
  - 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, 209 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                           | ПК-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      | ПК-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 | ПК-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            | ПК-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)             | ПК-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 | ПК-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 особенности дифференциальной бинарной фазовой манипуляции вам известны?
2. Какие особенности дифференциальной квадратурной фазовой манипуляции вам известны?
3. Какие особенности дифференциальной квадратурной фазовой манипуляции со сдвигом  $\pi/4$  вам известны?
4. Какие особенности многопозиционной частотной манипуляции вам известны?
5. Какие особенности манипуляции с минимальным сдвигом (MSK) и гауссовской манипуляции с минимальным сдвигом вам известны?
6. Какие особенности квадратурной амплитудной манипуляции вам известны?
7. Какие особенности эффективности использования полосы частот и энергетических характеристик передатчиков при радиосигналах с различными видами манипуляции вам известны?

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

1. Какие особенности многопозиционной частотной манипуляции вы использовали?
2. Какие особенности манипуляции с минимальным сдвигом (MSK) и гауссовской манипуляции с минимальным сдвигом.
3. Какие особенности квадратурной амплитудной манипуляции вы использовали?
4. Какие особенности эффективности использования полосы частот и энергетических характеристик передатчиков при радиосигналах с различными видами манипуляции вы использовали?
5. Какие особенности частотных планов систем космической связи вы использовали?
6. Как уменьшают интерференционные помехи на совпадающих частотах в системах связи?

### 9.1.3. Примерный перечень тематик проектов ГПО

1. Исследование, моделирование и проектирование средств космической радиосвязи.
2. Разработка аналоговых и цифровых приемо-передающих модулей ВЧ и СВЧ.
3. Разработка защищенных методов построения систем связи для космических летательных аппаратов.
4. Разработка перспективных методов построения спутниковых систем связи.
5. Разработка эффективных методов вейвлет-фрактальных преобразований в многопозиционных спутниковых системах.
6. Программный комплекс для изучения перспективных методов кодирования и модуляции.

## 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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 2023 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      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### 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 |
|------------------|-------------|----------------------------------------------------------|