

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по УРиМД  
Нариманова Г.Н.  
«05» 03 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ГПО-3)**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия наземных и космических систем связи, локации и навигации**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**

Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2025 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности              | 6 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Практические занятия                   | 56        | 56    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 56        | 56    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 88        | 88    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 4         | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 6       |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Нариманова Г.Н.  
Должность: И.о. проректора по УРиМД  
Дата подписания: 05.03.2025  
Уникальный программный ключ:  
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83528

## **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.03.01.

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-6. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ | ПК-6.1. Знает методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах    | Знает алгоритмы компьютерного моделирования случайных процессов с заданными свойствами  |
|  | ПК-6.2. Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов                                       | Умеет моделировать случайные процессы с заданными свойствами, в том числе с использованием пакетов прикладных программ                |
|  | ПК-6.3. Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ | Владеет средствами моделирования случайных процессов с заданными свойствами, в том числе с использованием пакетов прикладных программ |

**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<br>6 семестр |
|---|-------------|-----------------------|
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 56          | 56                    |
| Практические занятия  | 56          | 56                    |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 88          | 88                    |
| Подготовка к зачету с оценкой   | 7           | 7                     |
| Выполнение индивидуального задания  | 70          | 70                    |
| Написание отчета ГПО  | 11          | 11                    |
| <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>6 семестр</b>  |               |              |                            |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | 6             | 6            | 12                         | ПК-6                    |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | 4             | 12           | 16                         | ПК-6                    |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | 4             | 18           | 22                         | ПК-6                    |

|  |    |    |     |      |
|--|----|----|-----|------|
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | 32 | 24 | 56  | ПК-6 |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)  | 8  | 14 | 22  | ПК-6 |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                     | 2  | 14 | 16  | ПК-6 |
| Итого за семестр   | 56 | 88 | 144 |      |
| Итого  | 56 | 88 | 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>6 семестр</b>  |  |                                      |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Погружение в проект. Стратегия нового продукта; Разработка концепции нового инновационного продукта.   | -                                    | ПК-6                    |
|   | 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-6                    |
|   | 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-6                    |
|   | 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-6                    |
|   | 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-6                    |
|   | 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-6                    |
|   | 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>6 семестр</b>  |  |                 |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности   | 6               | ПК-6                    |
|   | Итого  | 6               |                         |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений)   | 4               | ПК-6                    |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации  | 4               | ПК-6                    |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики   | 10              | ПК-6                    |
|   | Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии  | 10              | ПК-6                    |
|   | Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием | 12              | ПК-6                    |
|   | Итого  | 32              |                         |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Написание отчета по этапу проекта  | 8               | ПК-6                    |
|   | Итого  | 8               |                         |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | Защита отчета перед аттестационной комиссией   | 2               | ПК-6                    |
|   | Итого  | 2               |                         |
|   | Итого за семестр   | 56              |                         |
|   | Итого  | 56              |                         |

### 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>6 семестр</b>  |                                    |                 |                         |                        |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Подготовка к зачету с оценкой      | 1               | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        |
|   | Выполнение индивидуального задания | 4               | ПК-6                    | Индивидуальное задание |
|   | Написание отчета ГПО               | 1               | ПК-6                    | Отчет ГПО              |
|   | Итого                              | 6               |                         |                        |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Подготовка к зачету с оценкой      | 1               | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        |
|   | Выполнение индивидуального задания | 10              | ПК-6                    | Индивидуальное задание |
|   | Написание отчета ГПО               | 1               | ПК-6                    | Отчет ГПО              |
|   | Итого                              | 12              |                         |                        |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой      | 1               | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        |
|   | Выполнение индивидуального задания | 16              | ПК-6                    | Индивидуальное задание |
|   | Написание отчета ГПО               | 1               | ПК-6                    | Отчет ГПО              |
|   | Итого                              | 18              |                         |                        |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Подготовка к зачету с оценкой      | 1               | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        |
|   | Выполнение индивидуального задания | 22              | ПК-6                    | Индивидуальное задание |
|   | Написание отчета ГПО               | 1               | ПК-6                    | Отчет ГПО              |
|   | Итого                              | 24              |                         |                        |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Подготовка к зачету с оценкой      | 1               | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        |
|   | Выполнение индивидуального задания | 12              | ПК-6                    | Индивидуальное задание |
|   | Написание отчета ГПО               | 1               | ПК-6                    | Отчет ГПО              |
|   | Итого                              | 14              |                         |                        |

|                                      |                                    |    |      |                        |
|--------------------------------------|------------------------------------|----|------|------------------------|
| 6 Защита отчета о реализации проекта | Подготовка к зачету с оценкой      | 2  | ПК-6 | Зачёт с оценкой        |
|                                      | Выполнение индивидуального задания | 6  | ПК-6 | Индивидуальное задание |
|                                      | Написание отчета ГПО               | 6  | ПК-6 | Отчет ГПО              |
|                                      | Итого                              | 14 |      |                        |
| Итого за семестр                     |                                    | 88 |      |                        |
| Итого                                |                                    | 88 |      |                        |

### **5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий 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-6                    | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, 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>6 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 5  | 5   | 10  | 20               |
| Индивидуальное задание   | 5  | 15  | 25  | 45               |
| Отчет ГПО                | 0  | 10  | 25  | 35               |
| Итого максимум за период | 10   | 30  | 60  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 10   | 40  | 100   | 100              |

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

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

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  |                         |
|                                      | 60 – 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

- Левушкина, С. В. Управление проектами : учебное пособие / С. В. Левушкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 204 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107226>.
- 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>.
- 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>.
- Применение ПО CST Microwave Studio для расчёта микроволновых антенн и устройств СВЧ: Учебное пособие / А. В. Фатеев - 2017. 115 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7145>.

### 7.2. Дополнительная литература

- 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>.
- Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств: Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2020. 250 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9376>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- Проектная деятельность (ГПО3), системное проектирование электронных средств (ГПО-3), учебно-проектная деятельность (УПД-3): Методические указания по лабораторной, практической и самостоятельной работе для студентов технических направлений подготовки и специальностей / В. С. Солдаткин - 2022. 18 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9560>.

#### 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**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/tu/tesursy/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 LidelOO USB;
- Генератор Г4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор Г3-109;
- Генератор Г4-144;
- Генератор Г5-63 (№24029);
- Генератор Г5-63 (№26448);
- Рабочие станции на базе процессора Pentium-4 (12 шт.);
- Линейный источник питания HY3003;
- Линейный источник питания HY3003;
- 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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 комфорtnого 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-6                    | Зачёт с оценкой        | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|   |                         | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Отчет ГПО              | Примерный перечень тематик проектов ГПО             |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|   |                         | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Отчет ГПО              | Примерный перечень тематик проектов ГПО             |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|   |                         | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Отчет ГПО              | Примерный перечень тематик проектов ГПО             |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|   |                         | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Отчет ГПО              | Примерный перечень тематик проектов ГПО             |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|   |                         | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Отчет ГПО              | Примерный перечень тематик проектов ГПО             |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | ПК-6                    | Зачёт с оценкой        | Перечень вопросов для зачета с оценкой              |
|   |                         | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | 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 разработаны математические модели?
2. Как Вы обосновуете разработку математических моделей?
3. Какова методика экспериментальных исследований?
4. Какие экспериментальные исследования проводились?
5. Как обрабатывались результатов эксперимента?

### **9.1.2. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий**

Трек №1

1. Обработка результатов моделирования гибкого изменения частотного плана
2. Обработка результатов моделирования перераспределения пропускной способности под потребности абонентов
3. Обработка результатов моделирования максимального покрытия и динамического перераспределения пропускной способности с использованием технологии "beam-hopping"
4. Выбор аналогов и прототипов построения гибких полезных нагрузок телекоммуникационных аппаратов и трендов их развития
5. Обработка результатов моделирования прецизионных систем позиционирования на базе КА

Трек №2

1. Исследование характеристик антенн для космических систем
2. Обработка результатов моделирования приемно-передающего модуля АФАР
3. Обработка результатов моделирования микрополосковой антенной решетки для бортовой РЛС
4. Обработка результатов моделирования рупорных антенн
5. Обработка результатов моделирования антенн для систем связи

### **9.1.3. Примерный перечень тематик проектов ГПО**

Трек №1

1. Разработка программно-алгоритмического обеспечения для многопозиционной системы определения местоположения подвижных источников излучения
2. Разработка облика и радиотехнической аппаратуры полезной нагрузки малого космического аппарата дистанционного зондирования Земли
3. Программный комплекс системы прогнозирования характеристик СВЧ радиоволн
4. Разработка перспективных методов обработки сигналов и изображений радиолокационных станций
5. Исследование и разработка мобильных акустических локаторов (содаров) для зондирования атмосферы

Трек №2

1. Разработка антенн для космических систем
2. Разработка приемно-передающего модуля АФАР
3. Разработка микрополосковой антенной решетки для бортовой РЛС
4. Разработка рупорных антенн
5. Разработка антенн для систем связи

## **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 ИРЭТ  
протокол № 1 от «25» 2 2025 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ    | А.М. Заболоцкий   | Согласовано,<br>47c2d4ff-8c0e-484c-<br>b856-20e4ba4f0e52 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ИРЭТ | А.М. Заболоцкий   | Согласовано,<br>47c2d4ff-8c0e-484c-<br>b856-20e4ba4f0e52 |
| Начальник учебного управления       | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                 |  |
|---------------------|-----------------|--|
| Директор, каф. ИРЭТ | А.М. Заболоцкий | Согласовано,<br>47c2d4ff-8c0e-484c-<br>b856-20e4ba4f0e52 |
| Директор, каф. ИРЭТ | А.М. Заболоцкий | Согласовано,<br>47c2d4ff-8c0e-484c-<br>b856-20e4ba4f0e52 |

### РАЗРАБОТАНО:

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