**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Космические системы дистанционного зондирования и радиомониторинга**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиоэлектронные системы космических комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 9 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 88 | 88 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 56 | 56 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е. |

Экзамен: 9 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 46939

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «4» 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС _____ В. А. Громов

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Старший преподаватель кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 46939

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучить:

-общие принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов мониторинга;

-общие принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования;

-методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов;

-структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

-показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.

### 1.2. Задачи дисциплины

- -закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе обучения;
- -получение новых знаний;
- -овладение общими принципами построения и функционирования космических радиотехнических комплексов, методами оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов.
-

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Космические системы дистанционного зондирования и радиомониторинга» (Б1.Б.31.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Космическая баллистика, Космические системы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПСК-8.5 способностью формировать и принимать решения по обеспечению информационной безопасности радиоэлектронных систем космических комплексов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов
- **уметь** разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов
- **владеть** методами оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 9 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 88 | 88 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные работы | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 56 | 56 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 20 | 20 |
| Проработка лекционного материала | 12 | 12 |

Согласована на портале № 46939

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 24 | 24 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | 5.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | | | | |
| 1 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов радиомониторинга | 8 | 6 | 4 | 11 | 29 | ПСК-8.5 |
| 2 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов мониторинга | 8 | 6 | 4 | 11 | 29 | ПСК-8.5 |
| 3 Методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов | 8 | 6 | 8 | 16 | 38 | ПСК-8.5 |
| 4 Показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов | 8 | 6 | 0 | 6 | 20 | ПСК-8.5 |
| 5 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования | 2 | 6 | 0 | 6 | 14 | ПСК-8.5 |
| 6 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов дистанционного зондирования | 2 | 6 | 0 | 6 | 14 | ПСК-8.5 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 16 | 56 | 144 | |
| Итого | 36 | 36 | 16 | 56 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | |
| 1 Принципы построения и функционирования | 1. Задачи и классификация космических радиотехнических систем мониторинга.2. Структура космических средств радиомо- | 8 | ПСК-8.5 |

Согласована на портале № 46939

| | | | |
|---|---|---|---|
| космических радиотехнических комплексов радиомониторинга | ниторинга.2. Принципы построения космических радиотехнических комплексов.4. Особенности функционирования космических радиотехнических комплексов мониторинга. | | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов мониторинга | 1.Структурные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов.2.Функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов.3.Назначение отдельных радиоэлектронных систем космических комплексов.4.Особенности разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем космических комплексов. | 8 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов | 1.Методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов.2.Структурные методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов.3.Функциональные методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов.4.Особенности методов оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов. | 8 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов | 1.Подходы к оценки показателей качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.2.Оценка показателей качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.3.Методы оценки показателей качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.4.Особенности методов оценки показателей качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов. | 8 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования | 1. Принципы построения космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования.2. Особенности функционирования космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования. | 2 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Структурные и функциональные | 1. Функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов | 2 | ПСК-8.5 |

Согласована на портале № 46939

| | | | |
|---|---|---|---|
| схемы радиоэлектронных систем космических комплексов дистанционного зондирования | дистанционного зондирования.2. Назначение отдельных радиоэлектронных систем космических комплексов дистанционного зондирования.. | | |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Космическая баллистика | + | + | + | + | + | + |
| 2 Космические системы | + | + | + | + | + | + |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПСК-8.5 | + | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | |
| 1 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов радиомониторинга | Изучение запросного измерения дальности в космических РТС | 4 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных | Компьютерное моделирование движения космических аппаратов | 4 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 46939

| | | | |
|---|---|---|---|
| систем космических комплексов мониторинга | | | |
| 3 Методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов | Изучение аппаратуры настройки исз кирс-12 | 8 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | |
| 1 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов радиомониторинга | Принципы построения космических комплексов радиомониторинга. | 6 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов мониторинга | Измерение пространственных величин и обработка информации. | 6 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов | Входные сигналы в космических комплексах радиомониторинга. | 6 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов | Погрешности в космических системах радиомониторинга. | 6 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования | Принципы построения космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования | 6 | ПСК-8.5 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Структурные и функциональные | Измерение пространственных величин и обработка информации. | 6 | ПСК-8.5 |

Согласована на портале № 46939

| | | | |
|---|---|---|---|
| схемы радиоэлектронных систем космических комплексов дистанционного зондирования | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | | |
| 1 Принципы построения и функционирования космических радиотехнических комплексов радиомониторинга | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПСК-8.5 | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 5 | | |
| | Итого | 11 | | |
| 2 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов мониторинга | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПСК-8.5 | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 5 | | |
| | Итого | 11 | | |
| 3 Методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПСК-8.5 | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 10 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПСК-8.5 | Домашнее задание, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 5 Принципы построения и | Подготовка к практическим занятиям, семина- | 4 | ПСК-8.5 | Домашнее задание, Тест |

Согласована на портале № 46939

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| функционирования космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования | рам | | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 6 Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов дистанционного зондирования | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПСК-8.5 | Домашнее задание, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 92 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | 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 |
|---|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тест | 5 | 10 | 10 | 25 |
| Итого максимум за период | 20 | 25 | 25 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 46939

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | 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) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Космические радиотехнические системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1728 (дата обращения: 27.11.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1664 (дата обращения: 27.11.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Изучение запросного измерения дальности в космических РТС [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Космические системы» / Мещеряков А. А. - 2011. 39 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3034 (дата обращения: 27.11.2018).
2. Компьютерное моделирование движения космических аппаратов [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторной работы / Мещеряков А. А. - 2012. 28 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1731 (дата обращения: 27.11.2018).
3. Изучение аппаратуры настройки исз кирс-12 [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторной работы / Дудко Б. П., Мещеряков А. А. - 2012. 11 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1729 (дата обращения: 27.11.2018).
4. Радионавигационные системы. Практикум [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А., Мещеряков А. А., Дудко Б. П. - 2012. 109 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1189 (дата обращения: 27.11.2018).
5. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 9 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1607 (дата обращения: 27.11.2018).

#### 12.3.2. 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;

Согласована на портале № 46939

– 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.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://elibrary.ru – научная электронная библиотека.
2. https://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал ТУСУР.
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh – базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория систем спутниковой навигации

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 433 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Контрольно-испытательная станция КИРС-12 с бортовой спутниковой аппаратурой;
- Приемник сигналов GPS – SCA-12 (2 шт.);
- Приемник сигналов GPS и ГЛОНАСС – GB1000;
- Макет полезной нагрузки космического аппарата;
- Современные персональные компьютеры на базе IBM PC (5 шт.);
- Генератор Г 4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор сигналов специальной формы GFG-3015;
- Антенны космических аппаратов;
- Анализатор спектра С4-27;
- Телевизор плазменный Samsung PS51E497;
- Генератор сигналов 33522B-CFG001;
- Лабораторный источник питания Mastech HY 3010E-2 (4 шт.);
- Осциллограф MSOX2024A-CFG001 (2 шт.);
- Имитатор бортовой радиоэлектронной аппаратуры 778.6113-0ПС;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip

– Google Chrome

– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

– Microsoft Windows

Согласована на портале № 46939

– OpenOffice

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная лаборатория систем спутниковой навигации

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 433 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Контрольно-испытательная станция КИРС-12 с бортовой спутниковой аппаратурой;
- Приемник сигналов GPS – SCA-12 (2 шт.);
- Приемник сигналов GPS и ГЛОНАСС – GB1000;
- Макет полезной нагрузки космического аппарата;
- Современные персональные компьютеры на базе IBM PC (5 шт.);
- Генератор Г 4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор сигналов специальной формы GFG-3015;
- Антенны космических аппаратов;
- Анализатор спектра С4-27;
- Телевизор плазменный Samsung PS51E497;
- Генератор сигналов 33522B-CFG001;
- Лабораторный источник питания Mastech HY 3010E-2 (4 шт.);
- Осциллограф MSOX2024A-CFG001 (2 шт.);
- Имитатор бортовой радиоэлектронной аппаратуры 778.6113-0ПС;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

**13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

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

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

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 46939

### 13.2. 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 зрениями** 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.

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

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Методы пассивного определения координат
-Импульсный
-Непрерывный
-Синфазный
-Дальномерный

2. Виды наземных ИРИ
-Акустические системы зондирования
-Спутниковые наземные приемники
-Системы радиомониторинга
-Средства радиосвязи

3. Основная задача космического радиомониторинга
-Радиопротиводействие ИРИ
-Измерение напряженности ЭМП ИРИ
-Обнаружение источников ПЭМИН
-Обнаружение и определение координат различных ИРИ

4. Наиболее распространённое средство космического мониторинга
-Акустический обзор
-Радиолокационное наблюдение
-Радиометрический анализ теплового излучения
-Оптический обзор

5. Одно из основных преимуществ радиомониторинга из космоса
-Малые затраты
-Высокая точность
-Низкая стоимость
-Глобальный характер

Согласована на портале № 46939

6. Поверхность положения ИРИ в дальномерном методе определения координат
-Гипербола
-Гиперболоид
-Конус
-Сфера

7. Линия положения в дальномерном методе определения координат
-Прямая
-Сфера
-Две пересекающиеся прямые
-Окружность

8. Линия положения в разностно-дальномерном методе
-Окружность
-Гиперболоид
-Две пересекающиеся прямые
-Гипербола

9. Погрешность угломерного метода в большей степени зависит от ...
-Отношения С/Ш
-Частоты
-Скорости
-Дальности

10. Назначение космической системы радиомониторинга
-Дистанционное зондирование земной поверхности
-Создание навигационных карт местности
-Создание метеорологических карт местности
-Непрерывное наблюдение и контроль радиоэлектронной обстановки

11. Решаемые задачи космической системой радиомониторинга
-Создание помех нелегитимным ИРИ
-Организация многопользовательской спутниковой связи
-Организация спутникового широкополосного доступа к сети Интернет
-Обнаружение ИРИ

12. Области применения системы космического радиомониторинга
-Организация многопользовательской спутниковой связи
-Обнаружение источников ПЭМИН
-Создание помех нелегитимным ИРИ
-Целеуказание средствам радиопротиводействия

13. Объекты радиомониторинга из наземных систем
-Корабельные радиолокационные станции
-Стационарные РЛС
-Системы ближней навигации
-Средства подвижной радиосвязи

14. Объекты радиомониторинга из морских систем
-Стационарные РЛС
-Тропосферные радиорелейные станции
-Аварийные радиомаяки
-Станции спутниковой связи

Согласована на портале № 46939

15. Объекты радиомониторинга из воздушных систем
-Тропосферные радиорелейные станции
-Мобильные радиолокационные станции ПВО
-Аварийные радиомаяки
-Системы дальнего радиолокационного обнаружения

16. Космический сегмент системы радиомониторинга включает
-Несколько навигационных КА на ГСО
-Несколько групп космических зондов
-Космическую станцию
-Несколько КА на ГСО

17. На сколько этапов разбивается процесс мониторинга
-5 этапов
-4 этапа
-3 этапа
-2 этапа

18. Базовый КА использует метод определения координат
-Дальномерный
-Доплеровский
-Разностно-дальномерный метод
-Угломерный

19. Малые КА на НО используют метод определения координат
-Дальномерный
-Доплеровский
-Угломерный
-Разностно-дальномерный методом

20. Орбиты КА системы мониторинга
-Конусные
-Параболические
-Эллиптические
-Геостационарные

**14.1.2. Экзаменационные вопросы**

1 Задачи средств космического радиомониторинга (РМ). Преимущества РМ из космоса. Основные средства космического мониторинга.
2 Наземные источники радиоизлучения.
3 Оценка потока сигналов подлежащих радиомониторингу.
4 Методы пассивного определения координат.
5 Задачи, области применения, объекты радиомониторинга космической системы.
6 Структура системы РМ. Принципы функционирования.
7 Принципы обработки, передачи и представления информации.
8 Методы обнаружения и определения координат. Критерии эффективности.
9 Орбиты спутниковых систем. Характеристики. Особенности.
10 Варианты построения аппаратуры БКА.
11 Варианты построения аппаратуры МКА.
12 Блок-схема системы радиомониторинга (типовая)
13 Поисковые и беспоисковые приемники (определение несущей частоты).
14 Структурные схемы обнаружителей сигналов.
15 Алгоритм расчета координат источника радиоизлучения разностно-дальномерным методом.
16 Принципы формирования низкоорбитальной группировки КА для задач РМ.

Согласована на портале № 46939

17 Принципы формирования средневысотной группировки КА для задач РМ.
18 Интерполяция, децимация сигналов (назначение, принципы).
19 Оценка разности моментов прихода сигналов в разнесенные приемные пункты.
20 Амплитудный пеленгатор на базе многолучевой антенной системы.
21 Методы определения момента прихода сигнала.

### 14.1.3. Темы домашних заданий

История развития космических систем радиомониторинга и дистанционного зондирования.

Распределенные системы радиомониторинга космического базирования и дистанционного зондирования.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Изучение запросного измерения дальности в космических РТС

Компьютерное моделирование движения космических аппаратов

Изучение аппаратуры настройки исз кирс-12

## 14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 14.3. 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 здоро-

Согласована на портале № 46939

вья 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.

Согласована на портале № 46939