**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
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Проектирование радиотехнических систем**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 9 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 | часов |
| 2 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 4 | 4 | часов |
| 3 | Всего контактной работы | 12 | 12 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | | 3.0 | З.Е. |

Курсовой проект / курсовая работа: 9 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 43260

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) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО _____ А. В. Гураков

доцент каф. РТС _____ В. Л. Гулько

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. РСС _____ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

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

Согласована на портале № 43260

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

ознакомить студентов с принципами работы современных радиотехнических систем, подготовка бакалавров в области системотехники, разработки, изготовления и эксплуатации РТС; методологией и особенностями проектирования систем и навыками системного подхода при принятии технических решений.

### 1.2. Задачи дисциплины

– изучение состава и принципов построения РТС, их роли в решении народнохозяйственных и оборонных задач;

– выполнение курсового проекта по нестандартным заданиям.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование радиотехнических систем» (Б1.В.ОД.13) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Инженерная и компьютерная графика, Космические системы связи, Моделирование устройств радиоэлектронных систем, Проектирование устройств приема и обработки сигналов, Статистическая теория радиотехнических систем, Цифровая обработка сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: Аппаратные средства контроля и управления РЭС, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Основы компьютерного проектирования РЭС, Радиотехнические системы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** физические основы, принципы действия, структурные схемы различных видов РТС.

– **уметь** составить структурную схему радиотехнической системы по заданным тактико-техническим требованиям и предъявить технические требования к ее элементам.

– **владеть** методами расчета (выбора) основных технических параметров РТС заданного назначения с использованием средств автоматизации проектирования.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 9 семестр |
| Контактная работа (всего) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) (КСР (КП/КР)) | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 96 |
| Выполнение курсового проекта / курсовой работы | 48 | 48 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 48 | 48 |

Согласована на портале № 43260

| | | |
|---|---|---|
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость, ч | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | |

## 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 | СРП, ч | КСР (КП/КР), ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | | | |
| 1 Требования к оформлению курсового проекта. | 3 | 4 | 32 | 35 | ПК-6 |
| 2 Основные показатели радиолокационных систем. | 2 | | 32 | 34 | ПК-6 |
| 3 Рекомендации по выбору и расчету технических параметров радиолокационных станций. | 3 | | 32 | 35 | ПК-6 |
| Итого за семестр | 8 | 4 | 96 | 108 | |
| Итого | 8 | 4 | 96 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 9 семестр | | | |
| 1 Требования к оформлению курсового проекта. | Общие требования. Содержание пояснительной записки. Реферат. Задание на проектирование. Анализ технического задания и выбор метода выполнения его требований. Расчет технических параметров проектируемой радиотехнической системы. Составление электрической функциональной схемы, описание ее работы, расчет основных технических требований к ее элементам. Составление и расчет электрической принципиальной схемы узла (блока) РТС. Заключение. Требования к оформлению чертежей. Требования к оформлению пояснительной записки. | 3 | ПК-6 |
| | Итого | 3 | |

Согласована на портале № 43260

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Основные показатели радиолокационных систем. | Назначение. Зона обзора. Измеряемые координаты. Точность измерения координат. Разрешающая способность. | 2 | ПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Рекомендации по выбору и расчету технических параметров радиолокационных станций. | Длина волны. Параметры обзора. Чувствительность приемного устройства. Характеристики импульсного излучения. Характеристики непрерывного излучения с частотной модуляцией. Параметры некоторых отечественных и зарубежных усилителей мощности, генераторов и устройств сжатия импульсов. | 3 | ПК-6 |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 8 | |

**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 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства | | + | + |
| 2 Инженерная и компьютерная графика | + | | |
| 3 Космические системы связи | | + | + |
| 4 Моделирование устройств радиоэлектронных систем | + | + | + |
| 5 Проектирование устройств приема и обработки сигналов | + | + | + |
| 6 Статистическая теория радиотехнических систем | | + | + |
| 7 Цифровая обработка сигналов | | + | + |
| 8 Электродинамика и распространение радиоволн | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | |
| 1 Аппаратные средства контроля и управления РЭС | + | + | + |
| 2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | + | + | + |
| 3 Основы компьютерного проектирования РЭС | + | + | + |
| 4 Радиотехнические 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.

Согласована на портале № 43260

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

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | СРП | КСР (КП/КР) | Сам. раб. | |
| ПК-6 | + | + | + | Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест, Дифференцированный зачет |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Контроль самостоятельной работы

Не предусмотрено РУП.

## 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 Требования к оформлению курсового проекта. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ПК-6 | Дифференцированный зачет, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест |
| | Выполнение курсового проекта / курсовой работы | 16 | | |
| | Итого | 32 | | |
| 2 Основные показатели радиолокационных систем. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ПК-6 | Дифференцированный зачет, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест |
| | Выполнение курсового проекта / курсовой работы | 16 | | |
| | Итого | 32 | | |
| 3 Рекомендации по выбору и расчету технических параметров радиолокационных станций. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ПК-6 | Дифференцированный зачет, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест |
| | Выполнение курсового проекта / курсовой работы | 16 | | |
| | Итого | 32 | | |
| Итого за семестр | | 96 | | |
| Итого | | 96 | | |

## 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Согласована на портале № 43260

Таблица 10.1 – Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

| Вид самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| 9 семестр | | |
| Разработка структурной схемы радиотехнической системы (преимущественно радиолокационной) по заданным тактико -техническим требованиям, и расчет технических требований к ее элементам. | 4 | ПК-6 |
| Итого за семестр | 4 | |

### 10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями.
- РЛС обзора летного поля.
- Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией.
- Радиовысотометр.
- Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Денисов В.П. Радиотехнические системы. Раздел 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Томск Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2005. — 156 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

2. Денисов В.П. Радиотехнические системы. Раздел 2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Томск Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2005. — 156 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: основы теории учебное пособие для академического бакалавриата / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/AB99CDB4-E551-464F-86A1-E12AF156F12A (дата обращения: 23.08.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Денисов В. П. Методические указания к курсовому проектированию по курсу «Радиотехнические системы» для студентов специальности 11.03.01 «Радиотехника» / В. П. Денисов. – Томск [Электронный ресурс]: ФДО, ТУСУР, 2013. – 66 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

2. Гулько В. Л. Проектирование радиотехнических систем [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. Л. Гулько, С. В. Мелихов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

3. Денисов В.П. Радиотехнические системы : электронный курс / В.П. Денисов, Б.П. Дуд-

Согласована на портале № 43260

ко. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

### 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;
- 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. Рекомендуется использовать источники из списка https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом). ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/). ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

## 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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Free Pascal (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice

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

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

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

Согласована на портале № 43260

- 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.

### 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. Один из первых вопросов при проектировании РТС
а) выбор коэффициента усиления антенны
б) выбор промежуточной частоты приемника
в) выбор вида излучаемых сигналов
г) выбор мощности излучения

2. Длина волны определяется выбором
а) мощности излучения передатчика
б) шириной диаграммы направленности антенны
в) частоты излучения сигнала
г) полосы пропускания приемника

3. Ширина диаграммы направленности антенны определяется
а) размером антенны
б) длиной волны

Согласована на портале № 43260

в) длиной волны и размером антенны
г) коэффициентом усиления антенны

4. Средняя мощность излучения определяется
а) импульсной мощностью
б) длительностью импульса
в) частотой повторения импульсов
г) импульсной мощностью, длительностью импульса и частотой повторения импульсов

5. Разрешающая способность по дальности определяется
а) частотой повторения импульсов
б) скважностью
в) мощностью излучения в импульсе
г) длительностью импульсов

6. Разрешающая способность по углу определяется
а) длительностью импульсов
б) мощностью передатчика
в) частотой повторения импульсов
г) шириной диаграммы направленности антенны

7. Для увеличения разрешающей способности по углу необходимо
а) увеличить длительность импульсов
б) уменьшить частоту повторения импульсов
в) увеличить ширину диаграммы направленности антенны
г) уменьшить ширину диаграммы направленности антенны

8. Измерение дальности в импульсной РЛС основано на
а) измерении амплитуды принятого сигнала
б) измерении фазы принятого сигнала
в) измерении времени запаздывания сигнала
г) измерении частоты принятого сигнала

9. Ширина спектра сигнала с импульсной РЛС определяется
а) частотой повторения импульсов
б) мощностью излучения сигналов
в) скважностью
г) длительностью импульсов

10. Однозначное измерение дальности в импульсной РЛС определяется
а) длительностью импульса
б) импульсной мощностью
в) частотой повторения импульсов
г) уровнем собственных шумов приемника

11. Чувствительность приемника определяется
а) импульсной мощностью излучения
б) частотой повторения импульсов
в) скважностью
г) уровнем собственных шумов приемника

12. Эффективная поверхность рассеяния определяется
а) мощностью передатчика
б) чувствительностью приемника

Согласована на портале № 43260

в) размерами объекта рассеяния
г) размерами антенны

13. РЛС с непрерывным излучением измеряет
а) дальность до цели
б) радиальную скорость цели
в) дальность и радиальную скорость цели
г) направление на цель и дальность до нее

14. Частотный метод измерения дальности основан на
а) измерении амплитуды сигнала
б) измерении фазы сигнала
в) измерении времени задержки сигнала
г) измерение частоты биений зондирующего и отраженного сигналов

15. Амплитудный метод пеленгования основан на
а) измерении времени прихода сигнала
б) измерении частоты принятого сигнала
в) измерении амплитуды принятого сигнала
г) измерении фазы принятого сигнала

16. При фазовом методе пеленгования информация содержится в
а) абсолютной фазе и амплитуде принятого сигнала
б) разности фаз принятых сигналов
в) абсолютной фазе принятого сигнала
г) амплитуде принятого сигнала

17. Измерение радиальной скорости базируется на
а) определении направления
б) эффекте Доплера
в) измерении амплитуды сигнала
г) измерении временной задержки сигнала

18. При заданном размере антенны ширина диаграммы направленности варьируется
а) длительностью импульсов
б) частотой повторения импульсов
в) длиной волны
г) мощностью излучения

19. Ширина полосы пропускания приемника обратно пропорциональна
а) частоте повторения импульсов
б) длительности импульсов
в) скважности
г) длине волны

20. Точность измерения угловых координат импульсной РЛС определяется
а) импульсной мощностью излучения
б) средней мощностью излучения
в) длительностью импульсов
г) шириной диаграммы направленности антенны

**14.1.2. Вопросы дифференцированного зачета**

Автосопровождение по дальности.
Цифровой съем данных в импульсных дальномерах.
Применение в радиодальномерах сигналов сложной формы.

Согласована на портале № 43260

Сжатие импульсов.
Формирование и обработка ФКМ и ЛЧМ сигналов.
Частотный метод измерения дальности.
Спутниковые системы радионавигации.
Обобщенная структурная схема СНРС.
Средневысотные СНРС второго поколения. Система спутников.
Методы определения координат с помощью СРНС.
Принципы построения аппаратуры потребителя в СНРС «ГЛОНАСС».
Дальномерно - пеленгационный метод.
Дальность действия РТС различных диапазонов волн.
Дальность действия однопозиционных и двухпозиционных систем.
Влияние земли и среды распространения радиоволн на дальность действия.
Ошибки линий положения.
Ошибки местоопределения.
«Геометрический фактор».
Эллипс ошибок.
Рабочая зона.
Дальность действия РТС различных диапазонов волн.
Уравнение дальности действия в свободном пространстве.

### 14.1.3. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями.
РЛС обзора летного поля.
Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией.
Радиовысотометр.
Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

### 14.1.4. 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

Согласована на портале № 43260

### 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 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.

Согласована на портале № 43260