

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

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

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

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 |

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| 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 | |

| | | | |
|---|---|---|------|
| 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 за семестр | Итого | 3 | |
| | | 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.

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

| Компетенци и | 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.

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-

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. Рекомендуются 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.;

- 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

- 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

- 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) измерении 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.

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.

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.