

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО 2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 36 | 36 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 108 | 108 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчики:

ст. преподаватель каф. ТОР _____ Д. Ю. Пелявин

Заведующий обеспечивающей каф.
ТОР

_____ А. Я. Демидов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
ТОР

_____ А. Я. Демидов

Эксперты:

доцент ТУСУР, каф.ТОР _____ С. И. Богомолов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование практических навыков по расчету и проектированию узлов и устройств, входящих в систему радиосвязи, в том числе СВЧ приемо-передающих устройств.

1.2. Задачи дисциплины

- освоение методов моделирования пассивных и активных элементов узлов радиосвязи;
- освоение методов анализа и расчета линейных и нелинейных устройств;
- освоение работы с современными программами автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО 2)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Физические основы радиосвязи (ГПО 1).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем (ГПО-4), Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО 3).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** методы математического моделирования объектов и процессов стандартные пакеты прикладных программ
- **уметь** выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- **владеть** способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 5 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 108 | 108 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 72 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | 36 |
| Проработка лекционного материала | 10 | 10 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 26 | 26 |
| Всего (без экзамена) | 180 | 180 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

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 | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | | | | |
| 1 Определение параметров активных и пассивных элементов узлов радиосвязи | 8 | 8 | 8 | 16 | 40 | ПК-1 |
| 2 Расчет и проектирование ВЧ и СВЧ усилительных устройств | 10 | 10 | 10 | 19 | 49 | ПК-1 |
| 3 Расчет и проектирование преобразователей частоты | 8 | 8 | 8 | 18 | 42 | ПК-1 |
| 4 Расчет и проектирование приемопередающих модулей систем радиосвязи | 10 | 10 | 10 | 19 | 49 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 36 | 72 | 180 | |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 72 | 180 | |

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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 1 Определение параметров активных и пассивных элементов узлов радиосвязи | Экспериментальное определение волновых параметров рассеяния (8-параметров). Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров. Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов: транзисторов, диодов в широком частотном и динамическом диапазонах. | 8 | ПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Расчет и проектирование ВЧ и СВЧ усилительных устройств | Выбор структуры согласующих цепей. Расчет частотных и динамических характеристик усилителей. Определение динамического диапазона по критери- | 10 | ПК-1 |

| | | | |
|--|---|----|------|
| | ям, предъявленных к устройствам радиосвязи. Разработка элементов топологии печатных плат. | | |
| | Итого | 10 | |
| 3 Расчет и проектирование преобразователей частоты | Смесители на диодах, биполярных и полевых транзисторах. Балансные смесители, развязка сигнала и гетеродина, фазовый шум, синтезаторы частот, динамический диапазон преобразователей частоты. Использование ВЧ и СВЧ интегральных микросхем на основе биполярных и полевых транзисторов, в том числе с гетероструктурой. | 8 | ПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Расчет и проектирование приемопередающих модулей систем радиосвязи | Расчет динамического диапазона применено - передающего тракта. Расчет фильтрующих устройств-фильтров нижних частот, полосно - пропускающих, обеспечивающих требуемые условия по обеспечению электромагнитной совместимости. | 10 | ПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 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 |
| Предшествующие дисциплины | | | | |
| 1 Физические основы радиосвязи (ГПО 1) | + | | | |
| Последующие дисциплины | | | | |
| 1 Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем (ГПО-4) | + | + | + | + |
| 2 Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО 3) | | + | + | |

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |
| ПК-1 | + | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Дифференцированный зачет |

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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 1 Определение параметров активных и пассивных элементов узлов радиосвязи | Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров. Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов: транзисторов, диодов в широком частотном и динамическом диапазонах. | 8 | ПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Расчет и проектирование ВЧ и СВЧ усилительных устройств | Выбор структуры согласующих цепей. Расчет частотных и динамических характеристик усилителей. Определение динамического диапазона по критериям, предъявленным к устройствам радиосвязи. Разработка элементов топологии печатных плат. | 10 | ПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 3 Расчет и проектирование преобразователей частоты | Смесители на диодах, биполярных и полевых транзисторах. Балансные смесители, развязка сигнала и гетеродина, фазовый шум, синтезаторы частот, ди- | 8 | ПК-1 |

| | | | |
|--|---|----|------|
| | намический диапазон преобразователей частоты. Использование ВЧ и СВЧ интегральных микросхем на основе биполярных и полевых транзисторов, в том числе с гетероструктурой. | | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Расчет и проектирование приемопередающих модулей систем радиосвязи | Расчет динамического диапазона применено - передающего тракта. Расчет фильтрующих устройств-фильтров нижних частот, полосно - пропускающих, обеспечивающих требуемые условия по обеспечению электромагнитной совместимости. | 10 | ПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 1 Определение параметров активных и пассивных элементов узлов радиосвязи | Экспериментальное определение волновых параметров рассеяния (8-параметров). Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров. Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов: транзисторов, диодов в широком частотном и динамическом диапазонах. | 8 | ПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Расчет и проектирование ВЧ и СВЧ усилительных устройств | Выбор структуры согласующих цепей. Расчет частотных и динамических характеристик усилителей. Определение динамического диапазона по критериям, предъявленным к устройствам радиосвязи. Разработка элементов топологии печатных плат. | 10 | ПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 3 Расчет и проектирование преобразователей частоты | Смесители на диодах, биполярных и полевых транзисторах. Балансные смесители, развязка сигнала и гетеродина, фазовый шум, синтезаторы частот, динамический диапазон преобразователей частоты. Использование ВЧ и | 8 | ПК-1 |

| | | | |
|--|---|----|------|
| | СВЧ интегральных микросхем на основе биполярных и полевых транзисторов, в том числе с гетероструктурой. | | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Расчет и проектирование приемопередающих модулей систем радиосвязи | Расчет динамического диапазона приемно - передающего тракта. Расчет фильтрующих устройств-фильтров нижних частот, полосно - пропускающих, обеспечивающих требуемые условия по обеспечению электромагнитной совместимости. | 10 | ПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Определение параметров активных и пассивных элементов узлов радиосвязи | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-1 | Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Расчет и проектирование ВЧ и СВЧ усилительных устройств | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-1 | Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 10 | | |
| | Итого | 19 | | |
| 3 Расчет и проектирование преобразователей частоты | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |

| | | | | |
|--|---|-----|------|---|
| | Итого | 18 | | |
| 4 Расчет и проектирование приемопередающих модулей систем радиосвязи | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-1 | Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 10 | | |
| | Итого | 19 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 108 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 5 семестр | | | | |
| Отчет по индивидуальному заданию | 20 | 20 | 30 | 70 |
| Итого максимум за период | 20 | 20 | 30 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 20 | 40 | 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 |

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) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 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. Определение частотных и динамических характеристик ВЧ и СВЧ-устройств : учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО) / В. Д. Дмитриев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 63 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 63. - 56.05 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwave Office : научное издание / Всеволод Данилович Разевиг, Юрий Владимирович Потапов, Александр Александрович Курушин; Ред. Всеволод Данилович Разевиг. - М. : СОЛОН-Пресс, 2003. - 492[4] с. : ил, табл. - (Системы проектирования). - Библиогр.: с. 485. - ISBN 5-98003-089-1 (в пер.) : 282.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Устройства СВЧ и антенны: учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Гошин Г. Г. - 2010. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7>, дата обращения: 02.03.2017.

2. Определение частотных и динамических характеристик ВЧ и СВЧ-устройств : учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО) / В. Д. Дмитриев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 63 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 63. - 56.05 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Ресурсы сети Интернет

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. ОС Windows или Linux, Mathcad, MicroWave, Qucs.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 10-12, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд.313, 318, 309. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд.313, 318, 309. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сфор-

мированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | 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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов

обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО 2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– ст. преподаватель каф. ТОР Д. Ю. Пелявин

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|------|---|--|
| ПК-1 | способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | Должен знать методы математического моделирования объектов и процессов стандартные пакеты прикладных программ; Должен уметь выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; Должен владеть способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|--|
| Содержание этапов | методы математического моделирования объектов и процессов стандартные пакеты прикладных программ | выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • методы математического моделирования объектов и процессов; типовые методики расчетов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять математическое моделирование объектов и процессов; по различным методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью выполнять математическое моделирование по различным методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ.; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • типовые методики расчетов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам; в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью выполнять математическое моделирование по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • стандартные пакеты прикладных программ.; | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам.; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью выполнять математическое моделирование по типовым методикам, в том числе с использованием |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

– Экспериментальное определение волновых параметров рассеяния (8-параметров); Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров; Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов; Расчет частотных и динамических характеристик усилителей; Расчет динамического диапазона приемно - передающего тракта.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Экспериментальное определение волновых параметров рассеяния (8-параметров); Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров; Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов; Расчет частотных и динамических характеристик усилителей; Расчет динамического диапазона приемно - передающего тракта.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Экспериментальное определение волновых параметров рассеяния (8-параметров); Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров; Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов; Расчет частотных и динамических характеристик усилителей; Расчет динамического диапазона приемно - передающего тракта.

3.4 Темы лабораторных работ

– Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых 8- параметров. Определение входных и выходных комплексных сопротивлений активных приборов: транзисторов, диодов в широком частотном и динамическом диапазонах.

– Выбор структуры согласующих цепей. Расчет частотных и динамических характеристик усилителей. Определение динамического диапазона по критериям, предъявленных к устройствам радиосвязи. Разработка элементов топологии печатных плат.

– Смесители на диодах, биполярных и полевых транзисторах. Балансные смесители, развязка сигнала и гетеродина, фазовый шум, синтезаторы частот, динамический диапазон преобразователей частоты. Использование ВЧ и СВЧ интегральных микросхем на основе биполярных и полевых транзисторов, в том числе с гетероструктурой.

– Расчет динамического диапазона приемно - передающего тракта. Расчет фильтрующих устройств-фильтров нижних частот, полосно - пропускающих, обеспечивающих требуемые условия по обеспечению электромагнитной совместимости.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Определение частотных и динамических характеристик ВЧ и СВЧ-устройств : учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО) / В. Д. Дмитриев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 63 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 63. - 56.05 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwave Office : научное издание / Всеволод Данилович Разевиг, Юрий Владимирович Потапов, Александр Александрович Курушин; Ред. Всеволод Данилович Разевиг. - М. : СОЛОН-Пресс, 2003. - 492[4] с. : ил, табл. - (Системы проектирования). - Библиогр.: с. 485. - ISBN 5-98003-089-1 (в пер.) : 282.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Устройства СВЧ и антенны: учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Гошин Г. Г. - 2010. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7>, свободный.

2. Определение частотных и динамических характеристик ВЧ и СВЧ-устройств : учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО) / В. Д. Дмитриев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 63 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 63. - 56.05 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4.4. Ресурсы сети Интернет

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. ОС Windows или Linux, Mathcad, MicroWave, Qucs.