

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

Системотехника

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические устройства и комплексы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 32 | 32 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 50 | 50 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 94 | 94 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е |

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «__» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС

_____ В. Л. Гулько

Заведующий обеспечивающей каф.

РТС

_____ С. В. Мелихов

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

Декан РТФ

_____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.

РТС

_____ С. В. Мелихов

Эксперт:

Старший преподаватель каф. РТС

_____ Д. О. Ноздреватых

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомить студентов с методологией и особенностями системного проектирования, привить навыки системного подхода при принятии технических решений, а так же подготовить магистров в области системотехники, разработки, изготовлении и эксплуатации РТС.

1.2. Задачи дисциплины

– Предметом курса являются радиотехнические системы различного назначения: изучение состава и принципов схемотехнического построения РТС, их роли в решении народно-хозяйственных и оборонных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системотехника» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Автоматизированное проектирование СВЧ устройств, Радиотехнические системы передачи информации, Системотехника, Системы космической связи и вещания, Теория и техника радиолокации и радионавигации, Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) (рассред.) (рассред.).

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа (рассред.) (рассред.), Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
- ОПК-3 способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;
- ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; принципы и методику эскизного системного проектирования систем; основные положения стандартов на выполнение НИР и ОКР.
- **уметь** разрабатывать математические модели и использовать их для системного анализа и синтеза систем; планировать лабораторные и натурные эксперименты; разрабатывать структурные и функциональные схемы систем и комплексов;
- **владеть** системным подходом при анализе и оптимальном проектировании радиотехнических систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 50 | 50 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа (всего) | 94 | 94 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Проработка лекционного материала | 38 | 38 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 56 | 56 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | 5.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 3 семестр | | | | | |
| 1 Введение | 4 | 4 | 14 | 22 | ОПК-3, ПК-4 |
| 2 Внешнее системное проектирование радиотехнических систем | 6 | 16 | 36 | 58 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| 3 Внутреннее системное проектирование радиотехнических систем | 6 | 10 | 26 | 42 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| 4 Современные тенденции в развитии методов системного проектирования радиотехнических систем. | 2 | 2 | 18 | 22 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| Итого за семестр | 18 | 32 | 94 | 144 | |
| Итого | 18 | 32 | 94 | 144 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 3 семестр | | | |
| 1 Введение | Предмет и содержание курса. Основные признаки современных радиотехнических систем. Основные проблемы при проектировании. Принципы проектирования, их содержание. Заявка на разработку, техническое задание, техниче- | 4 | ОПК-3, ПК-4 |

| | | | |
|---|---|---|-------------------|
| | ское предложение, эскизный проект, технический проект, изготовление опытного образца, испытания, разработка рабочей документации. Внешнее и внутреннее проектирование. | | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Внешнее системное проектирование радиотехнических систем | Постановка задачи. Описание окружения, точка зрения, область допустимых или желательных решений, критерий эффективности. Требования к критерию эффективности. Математическая модель (метод). Виды моделей: жесткие и вероятностные, аналитические и численные. Использование моделей. Планирование эксперимента. Цель экспериментов. Источники данных: измерения, документы, беседы, личное участие. Лабораторные эксперименты и эксперименты в натуральных условиях. Особенности, учитываемые при планировании эксперимента. Репрезентативность выборки. Предварительный и основной эксперимент. Способы исключения или уменьшения систематических погрешностей. Контрольные эксперименты. Типичные ошибки при планировании эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Представление случайных данных. Выбор параметров аппроксимирующих функций. Способ наименьших квадратов и метод максимума правдоподобия. Проверка и критерии соответствия. Задачи дисперсионного анализа. | 6 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Внутреннее системное проектирование радиотехнических систем | Проектирование единичной нити. Порядок проектирования. Прототип, оптимизация и детализация. Проектирование большой нагрузки. Терминология и задачи. Обобщенная схема. Статистическое описание последовательности входов. Законы распределения времени обработки. Виды очередей. Средняя длина очереди и среднее время ожидания. Другие статистические характеристики длины очереди и времени ожидания, требуемая емкость накопителя (буферного устройства). Составительное проектирование. Задачи составительного проектирования и основные понятия теории игр. Терминология и принятие решений примени- | 6 | ОПК-3, ПК-4 |

| | | | |
|---|---|----|-------------------------|
| | тельно к радиотехническим системам. Применение принципа минимакса. | | |
| | Итого | 6 | |
| 4 Современные тенденции в развитии методов системного проектирования радиотехнических систем. | Тенденции в развитии методов проектирования радиотехнических систем | 2 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

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 Автоматизированное проектирование СВЧ устройств | | + | + | |
| 2 Радиотехнические системы передачи информации | | + | + | + |
| 3 Системотехника | | + | + | + |
| 4 Системы космической связи и вещания | | + | + | + |
| 5 Теория и техника радиолокации и радионавигации | | + | + | + |
| 6 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем | | + | + | |
| 7 практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) (рассред.) (рассред.) | | + | + | |
| Последующие дисциплины | | | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты | + | + | + | + |
| 2 Научно-исследовательская работа (рассред.) (рассред.) | | + | + | + |
| 3 Преддипломная практика | | + | + | |

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

| | Виды занятий | Формы контроля |
|--|--------------|----------------|
|--|--------------|----------------|

| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
|-------------|--------|----------------------|------------------------|---|
| ОК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Конспект самоподготовки |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Конспект самоподготовки |
| ПК-4 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Конспект самоподготовки |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 3 семестр | | | |
| 1 Введение | Описание радиотехнической системы. (Название, цель и назначение, признаки и функции системы, показатели назначения, критерий эффективности) | 4 | ОПК-3, ПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Внешнее системное проектирование радиотехнических систем | Составление технического задания. (Метод реализации, описание системы в целом, укрупненная блок-схема системы, описание подсистем, тактико-технические требования) | 4 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| | Окружение системы. Внешние условия. (Характеристика условий эксплуатации, основные направления, по которым необходимо проведение экспериментов) | 4 | |
| | Математическая модель. Планирование эксперимента. (Перечень входов и вы- | 8 | |

| | | | |
|---|---|----|-------------------------|
| | ходов с их обозначениями и количественными характеристиками-размерностями, формульная связь входов и выходов и/или их статистических характеристик, планирование эксперимента) | | |
| | Итого | 16 | |
| 3 Внутреннее системное проектирование радиотехнических систем | Математическая модель. Планирование эксперимента. (Перечень входов и выходов с их обозначениями и количественными характеристиками-размерностями, формульная связь входов и выходов и/или их статистических характеристик, планирование эксперимента) | 10 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 |
| | Итого | 10 | |
| 4 Современные тенденции в развитии методов системного проектирования радиотехнических систем. | Контрольная работа | 2 | ПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 32 | |

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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|--|
| 3 семестр | | | | |
| 1 Введение | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-3, ПК-4 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 2 Внешнее системное проектирование радиотехнических систем | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-3, ПК-4 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | | |
| | Проработка лекционного | 10 | | |

| | | | | |
|---|---|-----|-------------------------|--|
| | материала | | | |
| | Итого | 36 | | |
| 3 Внутреннее системное проектирование радиотехнических систем | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 14 | ОПК-3, ПК-4 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки |
| | Проработка лекционного материала | 12 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 4 Современные тенденции в развитии методов системного проектирования радиотехнических систем. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОК-2, ОПК-3, ПК-4 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа |
| | Проработка лекционного материала | 10 | | |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 94 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 130 | | |

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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 3 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Конспект самоподготовки | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Контрольная работа | | | 10 | 10 |
| 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) |
| | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Системотехника : учебное пособие / М. П. Силич, Е. Н. Рыбалка ; ред. М. П. Силич ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 242[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Основы теории систем и системного анализа [Текст] : учебное пособие для вузов / М. П. Силич, В. А. Силич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Системотехника : Учебное пособие / М. П. Силич, Е. Н. Рыбалка ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 133 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

2. Системотехника. Введение в проектирование больших систем [Текст] : / Г. Х. Гуд, Р. Э. Макол ; пер.: К. Н. Трофимов, С. Е. Жорно, И. В. Соловьев ; ред. пер. Г. Н. Поваров. - М. : Советское радио, 1962. - 383 с. : ил., табл. - Пер. с англ. - Библиогр.: с. 357-361. - Предм. указ.: с. 367-380. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

3. Проектирование радиотехнических систем [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Апович. - Минск : Вышэйшая школа, 1988. - 221 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование радиотехнических систем: Методические указания по курсовому проектированию / Шарыгин Г. С. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1530>, дата обращения: 06.11.2017.

2. Системотехника (Проектирование радиотехнических систем): Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий / Шарыгин Г. С. - 2012. 51 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1585>, дата обращения: 06.11.2017.

3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электрон-

ный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1845>, дата обращения: 06.11.2017.

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

1. поисковые системы сети Интернет

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 50, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

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, 4 этаж, ауд. каф. РТС по расписанию. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Телевизор - 1шт.

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

Даются преподавателем в процессе практических занятий.

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

Системотехника

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические устройства и комплексы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:

– доцент каф. РТС В. Л. Гулько

Экзамен: 3 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 |
|-------|---|--|
| ОК-2 | способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом | Должен знать способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; принципы и методику эскизного системного проектирования систем; основные положения стандартов на выполнение НИР и ОКР. ; Должен уметь разрабатывать математические модели и использовать их для системного анализа и синтеза систем; планировать лабораторные и натурные эксперименты; разрабатывать структурные и функциональные схемы систем и комплексов; ; Должен владеть системным подходом при анализе и оптимальном проектировании радиотехнических систем.; |
| ОПК-3 | способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи | |
| ПК-4 | способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов | |

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 ОК-2

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

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 | принципы организации исследовательских и проектных работ при системном проектировании радиотехнических систем | использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ при системном проектировании радиотехнических систем | умением и навыками организации исследовательских и проектных работ при системном проектировании радиотехнических систем |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • 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"> • в совершенстве организацию исследовательских и проектных работ в управлении коллективом, участвующем в системном проектировании РТС ; | <ul style="list-style-type: none"> • в совершенстве использовать на практике умения и навыки организации исследовательских и проектных работ при создании РТС; | <ul style="list-style-type: none"> • в совершенстве умением и навыками организации исследовательских и проектных работ коллективом, участвующем в системном проектировании РТС ; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы организации исследовательских и проектных работ в управлении коллективом, участвующем в системном проектировании РТС ; | <ul style="list-style-type: none"> • организовывать исследовательские и проектные работы коллективом, участвующем в разработке РТС; | <ul style="list-style-type: none"> • навыками организации исследовательских и проектных работ коллективом, участвующем в системном проектировании РТС ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • принципы организации исследовательских и проектных работ в управлении коллективом, участвующем в системном проектировании РТС ; | <ul style="list-style-type: none"> • под руководством преподавателя организовывать исследовательские и проектные работы коллективом, участвующем в разработке РТС ; | <ul style="list-style-type: none"> • представлением организации исследовательских и проектных работ коллективом, участвующем в системном проектировании РТС ; |

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|---|
| Содержание этапов | возможности коллективной работы при системном проектировании РТС | демонстрировать навыки своей работы в коллективе в продвижении новых идей при системном проектировании РТС | навыками своей работы в коллективном системном проектировании РТС |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Отлично (высокий уровень) | • пути дальнейшего совершенствования радиотехнических систем в процессе системного проектирования ; | • демонстрировать навыки своей работы в коллективе, внедряя новые идеи в процесс системного проектирования РТС ; | • способностью порождать и применять новые идеи в системном проектировании РТС; |
| Хорошо (базовый уровень) | • применение новых идей в процессе системного проектирования радиотехнических систем; | • применять новые идеи в процессе системного проектирования радиотехнических систем; | • способностью демонстрировать навыки своей работы в коллективе; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • принципы продвижения новых идей при системном проектировании РТС в коллективе ; | • применять решение простых задач в процессе системного проектирования радиотехнических систем; | • работает в области системного проектирования РТС при прямом наблюдении и помощи преподавателя; |

2.3 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|-------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Содержание этапов | организацию проведения | проводить эксперимен- | организацией и навыка- |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| пов | экспериментальных исследований с применением современных средств и методов в процессе системного проектирования РТС | тальные исследования при системном проектировании РТС с применением современных средств и методов | ми проведения экспериментальных исследований при системном проектировании РТС с применением современных средств и методов |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • в совершенстве современные средства и методы организации и проведения экспериментальных исследований при системном проектировании РТС; | <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов с целью получения недостающих для системного проектирования РТС данных; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью самостоятельной организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • методы планирования и проведения эксперимента с целью получения недостающих для системного проектирования РТС данных; | <ul style="list-style-type: none"> • частично организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов с целью получения недостающих для системного проектирования РТС данных; | <ul style="list-style-type: none"> • ограниченным диапазоном практической организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • принципы проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов при системном проектировании РТС; | <ul style="list-style-type: none"> • при прямом наблюдении и помощи преподавателя организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов с целью получения недостающих для системного проектирования РТС данных; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов при прямом наблюдении и помощи преподавателя; |

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 Вопросы на самоподготовку

- • Общее описание системы с характеристикой ее основных признаков.
- • Постановка задачи: описание окружения системы с перечислением всех входных воздействий и определением их параметров (числовых характеристик), перечисление и описание выходов системы, задание области допустимых технических решений, выбор критерия эффективности для оптимизации системы.
 - • Разработка метода работы и математической модели системы.
 - • Планирование и проведение эксперимента (в том числе компьютерного) с целью получения недостающих для проектирования данных, обработка результатов эксперимента (выполняется при необходимости).
 - • Составление и обоснование функциональной и структурной схем системы.
 - • Определение и задание технических требований к элементам структурной схемы.
 - • Анализ системы: расчет основных качественных показателей назначения.
 - • Выводы о достоинствах, недостатках и путях дальнейшего совершенствования системы.

3.2 Темы домашних заданий

- Изучение задания и общее описание системы
- Постановка задачи разработки системы
- Анализ литературы и поиск аналогов
- Разработка метода и математической модели
- Моделирование или эксперимент
- Разработка функциональной и структурной схем
- Расчеты и определение ТТ к элементам схем
- Анализ показателей системы
- Составление и оформление отчета

3.3 Темы контрольных работ

- Окружение системы. Внешние условия. Математическая модель. Планирование эксперимента. Проектирование единичной нити.

3.4 Экзаменационные вопросы

- Общее описание системы с характеристикой ее основных признаков. • Постановка задачи: описание окружения системы с перечислением всех входных воздействий и определением их параметров (числовых характеристик), перечисление и описание выходов системы, задание области допустимых технических решений, выбор критерия эффективности для оптимизации системы. • Разработка метода работы и математической модели системы. • Планирование и проведение эксперимента (в том числе компьютерного) с целью получения недостающих для проектирования данных, обработка результатов эксперимента (выполняется при необходимости). • Составление и обоснование функциональной и структурной схем системы. • Определение и задание технических требований к элементам структурной схемы. • Анализ системы: расчет основных качественных показателей назначения. • Выводы о достоинствах, недостатках и путях дальнейшего совершенствования системы.

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. Системотехника : учебное пособие / М. П. Силич, Е. Н. Рыбалка ; ред. М. П. Силич ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 242[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
2. Основы теории систем и системного анализа [Текст] : учебное пособие для вузов / М. П. Силич, В. А. Силич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Системотехника : Учебное пособие / М. П. Силич, Е. Н. Рыбалка ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 133 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Системотехника. Введение в проектирование больших систем [Текст] : / Г. Х. Гуд, Р. Э. Макол ; пер.: К. Н. Трофимов, С. Е. Жорно, И. В. Соловьев ; ред. пер. Г. Н. Поваров. - М. : Советское радио, 1962. - 383 с. : ил., табл. - Пер. с англ. - Библиогр.: с. 357-361. - Предм. указ.: с. 367-380. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
3. Проектирование радиотехнических систем [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Апович. - Минск : Вышэйшая школа, 1988. - 221 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование радиотехнических систем: Методические указания по курсовому проектированию / Шарыгин Г. С. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1530>, свободный.
2. Системотехника (Проектирование радиотехнических систем): Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий / Шарыгин Г. С. - 2012. 51 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1585>, свободный.
3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1845>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. поисковые системы сети Интернет