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
«6» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модальные фильтры

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль: **Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Самостоятельная работа	94	94	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5	5	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6752

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 30 от «29» 10 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 30.10.2014 года приказом № 1403, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «29» 08 2016, протокол № 30.

Разработчики:

Доцент каф. ТУ _____ Заболоцкий А. М.

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

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

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий профилирующей и выпускающей каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

Эксперты:

Доцент каф. ТОР _____ Богомолов С. И.

Доцент каф. ТУ _____ Булдаков А. Н.

Согласована на портале № 6752

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Опережающая подготовка студентов в новой области, модальной фильтрации.

1.2. Задачи дисциплины

– Моделирование и проектирование модальных фильтров.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Модальные фильтры» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем, Электромагнитная совместимость печатных плат, систем в корпусе, систем на кристалле, Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия, Электромагнитная совместимость бортовой радиоэлектронной аппаратуры, Научно-исследовательская работа в семестре (рассред.).

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;

– ОПК-6 готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов;

– ПК-9 способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** теоретические основы модальной фильтрации;

– **уметь** выбирать методы моделирования устройств защиты на основе модальной фильтрации;

– **владеть** способами защиты радиоэлектронной аппаратуры на основе модальной фильтрации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 6752

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Самостоятельная работа	94	94	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5	5	З.Е

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
1	Введение в модальную фильтрацию	2	3	0	10	15	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
2	Теоретические основы модальной фильтрации	4	5	0	15	24	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
3	Моделирование модальной фильтрации	2	5	0	15	22	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
4	Схемотехнические и конструктивные особенности модальных фильтров	4	0	8	23	35	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
5	Реализация модальных фильтров	4	5	8	31	48	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
	Итого	16	18	16	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 (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение в модальную фильтрацию	Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Нормативно-техническая документация.	2	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
2	Теоретические основы модальной	Принцип подавления помех.	4	ОПК-5,

Согласована на портале № 6752

	фильтрации	Классификация помех. Основные характеристики фильтров. Выбор конфигурации фильтра и основные типы.		ОПК-6, ПК-9
3	Моделирование модальной фильтрации	Математические модели фильтров. Способы моделирования.	2	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
4	Схемотехнические и конструктивные особенности модальных фильтров	Анализ условий применения фильтров. Согласование параметров и характеристик аппаратуры и фильтра. Конструкции модальных фильтров.	4	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
5	Реализация модальных фильтров	Модальный фильтр для сети электропитания переменного тока, постоянного тока. Модальный фильтр для линий связи Ethernet. Рекомендации по размещению и установке фильтров.	4	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
	Итого		16	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем	+				
2	Электромагнитная совместимость печатных плат, систем в корпусе, систем на кристалле	+				
3	Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия		+			
4	Электромагнитная совместимость бортовой радиоэлектронной аппаратуры		+			
5	Научно-исследовательская работа в семестре (рассред.)				+	+

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

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

Согласована на портале № 6752

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ОПК-5	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+
ПК-9	+	+	+	+

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Схемотехнические и конструктивные особенности модальных фильтров	Модальный фильтр для защиты цепей электропитания от импульсных помех	8	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
2	Реализация модальных фильтров	Модальный фильтр для защиты порта Ethernet 100Base-T от импульсных помех	8	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
	Итого		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№	Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение в модальную фильтрацию	Основные понятия. Нормативно-техническая документация.	3	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
2	Теоретические основы модальной фильтрации	Частотные и переходные характеристики модального фильтра. Расчет эффективности фильтрации.	5	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
3	Моделирование модальной фильтрации	Модальный фильтр для сети электропитания переменного и постоянного тока.	5	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9
4	Реализация модальных фильтров	Модальный фильтр для линий связи Ethernet.	5	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9

Согласована на портале № 6752

	Итого		18	

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 (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Теоретические основы модальной фильтрации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Контрольная работа
2	Моделирование модальной фильтрации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Контрольная работа
3	Введение в модальную фильтрацию	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Контрольная работа
4	Реализация модальных фильтров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Контрольная работа
5	Схемотехнические и конструктивные особенности модальных фильтров	Проработка лекционного материала	7	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Тест
6	Введение в модальную фильтрацию	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Тест
7	Реализация модальных фильтров	Проработка лекционного материала	7	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Тест
8	Моделирование модальной фильтрации	Проработка лекционного материала	7	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Тест
9	Теоретические основы модальной фильтрации	Проработка лекционного материала	7	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Тест
10	Схемотехнические и конструктивные особенности модальных фильтров	Оформление отчетов по лабораторным работам	16	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Отчет по лабораторной работе
11	Реализация модальных фильтров	Оформление отчетов по лабораторным работам	16	ОПК-5, ОПК-6, ПК-9	Отчет по лабораторной работе
	Всего (без экзамена)		94		

Согласована на портале № 6752

12	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
	Итого	130		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
Контрольная работа	12	13	13	38
Отчет по лабораторной работе			14	14
Тест	6	6	6	18
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	37	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 6752

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Заболоцкий А.М. Модальные фильтры для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата: монография/А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2013. - 151с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Баскаков С.В. Радиотехнические цепи с распределенными параметрами: учебное пособие для вузов /С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2012. - 154 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Газизов Т.Р. Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие для вузов / Т.Р. Газизов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. – 254 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Калимулин И.Ф. Методики и модели для учета паразитных параметров печатных узлов при анализе ЭМС бортовой РЭА космических аппаратов / И.Ф. Калимулин [и др.]; рец. А. Ю. Матросова и В.А. Майстренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Салов, В.К. Совершенствование моделирования и обеспечения электромагнитной совместимости бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов: монография / В. К. Салов [и др.]; рец. А. Г. Дмитренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 131 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Пособие по самостоятельной работе студентов: Заболоцкий А.М. Временной отклик многопроводных линий передачи / А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: Томский государственный университет, 2007. - 152с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

2. Пособие по практическим занятиям: Орлов, П.Е. Новые подходы к совершенствованию электрических соединений бортовой аппаратуры космических аппаратов: монография / П. Е. Орлов, Т. Р. Газизов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 184 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Пособие по лабораторным занятиям: Мелкозеров, А.О. Компьютерное моделирование и оптимизация электромагнитной совместимости бортовой

Согласована на портале № 6752

аппаратуры космических аппаратов: монография / А.О. Мелкозеров, Р.И. Аширбакиев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2013. - 220 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Сайт кафедры ТУ http://tu.tusur.ru
2. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
3. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с меловой доской, мультимедийным оборудованием и персональными компьютерами с установленными специализированным программным обеспечением для проведения лекционных и практических занятий.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6752

Приложение 1

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
«6» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Модальные фильтры

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль: **Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- Доцент каф. ТУ Заболоцкий А. М.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6752

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-9	способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы	Должен знать теоретические основы модальной фильтрации; Должен уметь выбирать методы моделирования устройств защиты на основе модальной фильтрации; Должен владеть способами защиты радиоэлектронной аппаратуры на основе модальной фильтрации.
ОПК-5	готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности	
ОПК-6	готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов	

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	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, проводит оценку,

Согласована на портале № 6752

	знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	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-9

ПК-9: способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы.

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	Современную аппаратуру и методы исследования; Методы экспериментальной работы.	Использовать современную аппаратуру и методов исследования; Выбирать методы экспериментальной работы.	Способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; Способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы.
Виды занятий	• Практические занятия;	• Практические занятия;	• Лабораторные занятия;

Согласована на портале № 6752

	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в области модальной фильтрации с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений;	• Контролирует работу во время проведения экспериментальных исследований, проводит оценку полученных результатов;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в области модальной фильтрации;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении во время проведения экспериментальных исследований;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.

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	Мировой опыт в вопросах технического регулирования,	При проведении исследований, проектировании,	Готовностью учитывать при проведении исследований,

Согласована на портале № 6752

	метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.	организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств учитывать мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.	проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• Мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.;	• Учитывать мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при проведении исследований, проектировании;	• Способен руководить исследованиями и проектированием с учетом мирового опыта в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности; • Свободно владеет разными способами представления информации;
Хорошо (базовый уровень)	• Основы технического регулирования, метрологического обеспечения и	• Обладает диапазоном практических умений при проведении исследований,	• Компетентен в вопросах технического регулирования, метрологического

Согласована на портале № 6752

	безопасности жизнедеятельности;	проектировании;	обеспечения и безопасности жизнедеятельности при проведении исследований, проектировании.; • Владеет разными способами представления информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Ориентируется в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;	• Обладает основными умениями, требуемыми для проведения исследований, проектирования;	• Владеет основами в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при проведении исследований и проектировании; • Способен корректно представить знания и информацию;

2.3 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов.

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	Действующие отечественные и международные стандарты	Проводить проектно-конструкторские и научно-исследовательские работы в соответствии с требованиями действующих стандартов	Способностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в

Согласована на портале № 6752

			соответствующих конкурсах
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• Действующие отечественные и международные стандарты; • Знает суть действующих отечественные и международные стандарты;	• Свободно выражает и аргументировано обосновывает методы исследования;	• Свободно владеет разными способами представления информации;
Хорошо (базовый уровень)	• Действующие отечественные и международные стандарты;	• Корректно выражает и аргументировано обосновывает методы исследования;	• Владеет разными способами представления информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Может перечислить действующие отечественные и международные стандарты;	• Умеет представлять результаты своей работы;	• Владеет терминологией предметной области знания;

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 Тестовые задания

– Введите общий термин. Основным средством ослабления кондуктивных эмиссий, создаваемых в цепях питания и коммутации постоянного и переменного токов аппаратуры, является (что?).

Согласована на портале № 6752

– Выделите одну правильную фразу в скобках. По своему назначению помехоподавляющие фильтры – это, как правило, широкополосные (…).

– Выделите одно правильное слово в скобках. Первым элементом фильтра при малом импедансе источника выбирается (…), а при большом – (…).

– Выделите правильную фразу в скобках. В изделии фильтр должен размещаться (…) сетевого кабеля питания из изделия, а источник вторичное питание – (…).

– Выделите одно правильное слово в скобках. Даже малый (…) ток может создать такой же уровень излучаемого электрического поля, как и большой (…) ток.

– Выделите одно правильное слово в скобках. Подавление кондуктивных помех ферритами с потерями наиболее эффективно, когда импедансы источника и нагрузки (…).

3.2 Экзаменационные вопросы

– Основные понятия и определения. Нормативно-техническая документация.

– Выбор конфигурации фильтра и основные типы. Основные характеристики фильтров.

– Обеспечение помехоустойчивости и помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры. Анализ восприимчивости аппаратуры к помехам.

– Анализ условий применения фильтров.

– Классификация помех. Принцип подавления помех.

– Согласование параметров и характеристик аппаратуры и фильтра.

– Математические модели фильтров. Способы моделирования.

– Рекомендации по размещению и установке фильтров. Применение модальных фильтров для обеспечения ЭМС.

3.3 Темы контрольных работ

– Основные понятия и определения.

– Основные характеристики фильтров.

– Принцип подавления помех.

– Способы моделирования защитных фильтров

– Схемы помехоподавляющих фильтров

3.4 Темы лабораторных работ

– Модальный фильтр для защиты порта Ethernet 100Base-T от импульсных помех

– Модальный фильтр для защиты цепей электропитания от импульсных помех

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.

Согласована на портале № 6752

4.1. Основная литература

1. Заболоцкий А.М. Модальные фильтры для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата: монография/А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2013. - 151с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Баскаков С.В. Радиотехнические цепи с распределенными параметрами: учебное пособие для вузов /С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2012. - 154 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Газизов Т.Р. Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие для вузов / Т.Р. Газизов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. – 254 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Калимулин И.Ф. Методики и модели для учета паразитных параметров печатных узлов при анализе ЭМС бортовой РЭА космических аппаратов / И.Ф. Калимулин [и др.]; рец. А. Ю. Матросова и В.А. Майстренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Салов, В.К. Совершенствование моделирования и обеспечения электромагнитной совместимости бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов: монография / В. К. Салов [и др.]; рец. А. Г. Дмитренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 131 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Пособие по самостоятельной работе студентов: Заболоцкий А.М. Временной отклик многопроводных линий передачи / А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: Томский государственный университет, 2007. - 152с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

2. Пособие по практическим занятиям: Орлов, П.Е. Новые подходы к совершенствованию электрических соединений бортовой аппаратуры космических аппаратов: монография / П. Е. Орлов, Т. Р. Газизов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 184 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Пособие по лабораторным занятиям: Мелкозеров, А.О. Компьютерное моделирование и оптимизация электромагнитной совместимости бортовой аппаратуры космических аппаратов: монография / А.О. Мелкозеров, Р.И. Аширбакиев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский

Согласована на портале № 6752

государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2013. - 220 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Сайт кафедры ТУ http://tu.tusur.ru
2. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
3. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

Согласована на портале № 6752