

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные математические методы в радиотехнике

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

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

Форма обучения: **очно-заочная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 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 № _____.

Разработчик:

доцент каф. РТС _____ В. А. Кологривов

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.
СВЧиКР

_____ С. Н. Шарангович

Эксперт:

старший преподаватель кафедры
РТС кафедра РТС

_____ Д. О. Ноздреватых

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Ознакомить студентов младших курсов с математическим аппаратом и методами, используемыми в дисциплинах направления Радиотехника.

Подготовить будущего специалиста к активному и творческому использованию математического аппарата при решении практических и теоретических задач радиотехники и связи, как в процессе обучения, так и последующей инженерной либо исследовательской деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Способствовать более активному и глубокому изучению специальных дисциплин и творческому использованию прикладных математических методов, при решении конкретных задач, как в аналитическом, так и численном виде.

– Обеспечить непрерывность и преемственность математической подготовки в процессе профессионального образования. Систематизировать и углубить ранее полученные знания при изучении математических курсов и информатики на примерах решения простых инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладные математические методы в радиотехнике» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профиль "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов", Информатика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Математический анализ, Основы теории цепей.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные характеристики аналоговых и дискретных (цифровых) цепей, устройств и систем. Математические методы описания аналоговых и дискретных устройств в частотной и временной областях. Входные языки программирования систем для инженерных и научных расчетов и моделирования.

– **уметь** формировать математические модели аналоговых и цифровых устройств в частотной и временной областях. Создавать простые и эффективные программы для моделирования и исследования основных характеристик аналоговых и цифровых устройств.

– **владеть** численно-аналитическими методами анализа частотных и временных характеристик аналоговых и цифровых устройств с использованием систем компьютерного моделирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Лабораторные работы	18	18
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	72	72

Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	22	22
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	32	32
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Введение. Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания	3	2	19	24	ОПК-2
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик	3	4	21	28	ОПК-2
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа	3	8	9	20	ОПК-2
4 Дискретные системы. Основные характеристики. Методы математического описания	3	0	17	20	ОПК-2
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик	3	4	5	12	ОПК-2
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация. Обобщение методов анализа. Методы синтеза цифровых фильтров	3	0	1	4	ОПК-2
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

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 Введение. Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания	Аналоговые системы, определения, методы математического описания. Метод узловых потенциалов, передаточные, частотные, переходные и импульсные характеристики.	3	ОПК-2
	Итого	3	
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик	Переход от передаточных характеристик к дифференциальному уравнению аналоговой системы, основы операционного исчисления. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, начальные условия, методы интегрирования, характеристики аналоговых систем первого порядка.	3	ОПК-2
	Итого	3	
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа	Дифференциальные уравнения высокого порядка, системы дифференциальных уравнений. Проблема собственных значений и векторов, функции матричного аргумента. Характеристики аналоговых систем второго порядка.	3	ОПК-2
	Итого	3	
4 Дискретные системы. Основные характеристики. Методы математического описания	Дискретные системы, определения, методы математического описания, основы z-преобразования. Элементы исчисления конечных разностей, системные, частотные, переходные и импульсные характеристики.	3	ОПК-2
	Итого	3	
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик	Переход от системных характеристик к разностному уравнению дискретной системы, элементы теории разностных уравнений, начальные условия. Методы решения, характеристики дискретных систем первого порядка.	3	ОПК-2
	Итого	3	
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация. Обобщение методов анализа. Методы синтеза цифровых	Разностные уравнения высокого порядка, системы разностных уравнений, характеристики дискретных систем второго порядка. Цифровая фильтра-	3	ОПК-2

фильтров	ция, методы синтеза цифровых фильтров.		
	Итого	3	
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	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Введение в профиль "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов"	+			+		
2 Информатика		+			+	
3 Линейная алгебра и аналитическая геометрия		+	+		+	+
4 Математический анализ		+	+		+	+
5 Основы теории цепей		+	+			

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр			

Решение ситуационных задач	4	4	8
Итого за семестр:	4	4	8
Итого	4	4	8

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 Введение. Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания	Функциональная среда системы SciLab	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик	Частотные характеристики простых аналоговых систем/цепей	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа	Переходные характеристики простых аналоговых систем/цепей	4	ОПК-2
	Реакция аналоговых систем/цепей на гармоническое воздействие	4	
	Итого	8	
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик	Реализация дискретного фильтра по частотной характеристике аналогового прототипа	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение. Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		

	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	19		
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Проработка лекционного материала	16		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	21		
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
4 Дискретные системы. Основные характеристики. Методы математического описания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	17		
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация. Обобщение методов анализа. Методы синтеза цифровых фильтров	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	1		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Изучение теории разностных уравнений и методов решения
2. Обобщенный метод узловых потенциалов

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Моделирование и анализ линейных устройств на основе операционных усилителей

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 1. Аналоговые системы: Учебное пособие / Кологривов В. А. - 2012. 159 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1394>, дата обращения: 10.09.2017.

2. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 2. Дискретные и цифровые системы: Учебное пособие / Кологривов В. А. - 2012. 195 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1395>, дата обращения: 10.09.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика: Специальные разделы: Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Уравнения математической физики. Теория вероятностей. Математическая статистика / В. И. Афанасьев [и др.]; ред.: А. И. Кириллов. - 2-е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2006. – 397 с.: - (Решебник). (94 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 94 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Анализ временных характеристик аналоговых устройств: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 102 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1383>, дата обращения: 10.09.2017.

2. Анализ временных характеристик дискретных и цифровых устройств: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 132 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1385>, дата обращения: 10.09.2017.

3. Моделирование и анализ линейных устройств на основе операционных усилителей: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 71 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1389>, дата обращения: 10.09.2017.

4. Исследование методов аналоговой модуляции радиосигналов на функциональном уровне: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1736>, дата обращения: 10.09.2017.

5. Прикладные математические методы в радиотехнике: Учебно-методическое пособие по контрольному заданию и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1841>, дата обращения: 10.09.2017.

6. 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>, дата обращения: 10.09.2017.

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. Электронная база данных издательства "Лань"

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 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс каф. РТС, ауд. 427 рк. (содержит: сервер, 7 компьютеров, операционная система Windows, Microsoft Office, установлен пакет SciLab)

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 видеовеличителей 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.

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

Прикладные математические методы в радиотехнике

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

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

Форма обучения: **очно-заочная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:

– доцент каф. РТС В. А. Кологривов

Зачет: 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
ОПК-2	способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>Должен знать основные характеристики аналоговых и дискретных (цифровых) цепей, устройств и систем. Математические методы описания аналоговых и дискретных устройств в частотной и временной областях. Входные языки программирования систем для инженерных и научных расчетов и моделирования.;</p> <p>Должен уметь формировать математические модели аналоговых и цифровых устройств в частотной и временной областях. Создавать простые и эффективные программы для моделирования и исследования основных характеристик аналоговых и цифровых устройств.;</p> <p>Должен владеть численно-аналитическими методами анализа частотных и временных характеристик аналоговых и цифровых устройств с использованием систем компьютерного моделирования.;</p>

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 ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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	Знать естественно-научную сущность проблем и физико-математический аппарат используемый для описания сигналов и систем и решения задач.	Уметь выявлять естественно-научную сущность проблем и привлекать физико-математический аппарат для решения задач моделирования аналоговых дискретных и цифровых устройств и систем.	Владеть естественно-научной сущностью проблем и физико-математическим аппаратом описания и решения возникающих задач.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

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"> • • Свободно использует естественно-научные взаимосвязи различных физических процессов и явлений; • Свободно использует физико-математический аппарат представления основных характеристик. ; • • Свободно использует физико-математиче- 	<ul style="list-style-type: none"> • • Свободно применяет естественно-научные представления для освоения новых понятий и методов;; • • Свободно умеет применять физико-математически выражать и доказывать основные положения.; 	<ul style="list-style-type: none"> • • Свободно владеет естественно-научными представлениями о процессах и явлениях;; • Свободно владеет физико-математическим аппаратом для представления основных характеристик.;

	ский аппарат представления основных характеристик.;		
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • • Использует естественно-научные взаимосвязи различных физических процессов и явлений;; • • Использует физико-математический аппарат представления основных характеристик.; 	<ul style="list-style-type: none"> • • Применяет естественно-научные представления для освоения новых понятий и методов;; • • Применяет физико-математический аппарат для доказательства основных положений.; 	<ul style="list-style-type: none"> • • Владеет естественно-научными представлениями о процессах и явлениях;; • • Владеет физико-математическим аппаратом для представления основных характеристик.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • • Способен понять естественно-научную сущность проблем;; • • Способен понять используемый физико-математический аппарат.; 	<ul style="list-style-type: none"> • • Способен выявлять естественно-научную сущность проблемы;; • • Способен физико-математически представлять результаты своей работы.; 	<ul style="list-style-type: none"> • • Способен овладеть естественно-научной сущностью проблемы;; • • Способен корректно представить знания в математической форме.;

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

- Обобщенный метод узловых потенциалов

3.2 Вопросы на собеседование

- Изучение теории разностных уравнений и методов решения
- Моделирование и анализ линейных устройств на основе операционных усилителей
- Обобщенный метод узловых потенциалов

3.3 Темы опросов на занятиях

- Аналоговые системы, определения, методы математического описания.
- Метод узловых потенциалов, передаточные, частотные, переходные и импульсные характеристики.
- Переход от передаточных характеристик к дифференциальному уравнению аналоговой системы, основы операционного исчисления.
- Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, начальные условия, методы интегрирования, характеристики аналоговых систем первого порядка.
- Дифференциальные уравнения высокого порядка, системы дифференциальных уравнений.
- Проблема собственных значений и векторов, функции матричного аргумента.
- Характеристики аналоговых систем второго порядка.
- Дискретные системы, определения, методы математического описания, основы z-преобразования.
- Элементы исчисления конечных разностей, системные, частотные, переходные и импульсные характеристики.
- Переход от системных характеристик к разностному уравнению дискретной системы, элементы теории разностных уравнений, начальные условия.
- Методы решения, характеристики дискретных систем первого порядка.

- Разностные уравнения высокого порядка, системы разностных уравнений, характеристики дискретных систем второго порядка.
- Цифровая фильтрация, методы синтеза цифровых фильтров.

3.4 Темы лабораторных работ

- Функциональная среда системы SciLab
- Частотные характеристики простых аналоговых систем/цепей
- Переходные характеристики простых аналоговых систем/цепей
- Реакция аналоговых систем/цепей на гармоническое воздействие
- Реализация дискретного фильтра по частотной характеристике аналогового прототипа

3.5 Зачёт

- Найти аналитические выражения передаточной, частотной и переходной характеристик апериодического усилительного каскада на полевом транзисторе, включенным по схеме с общим истоком.
- Принципиальная схема приводится.
- Модель полевого транзистора приводится.
- Правила задания номиналов элементов по вариантам приводится (см. метод. пособие).

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. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 1. Аналоговые системы: Учебное пособие / Кологривов В. А. - 2012. 159 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1394>, свободный.
2. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 2. Дискретные и цифровые системы: Учебное пособие / Кологривов В. А. - 2012. 195 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1395>, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика: Специальные разделы: Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Уравнения математической физики. Теория вероятностей. Математическая статистика / В. И. Афанасьев [и др.]; ред.: А. И. Кириллов. - 2-е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2006. – 397 с.: - (Решebник). (94 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 94 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Анализ временных характеристик аналоговых устройств: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 102 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1383>, свободный.
2. Анализ временных характеристик дискретных и цифровых устройств: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 132 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1385>, свободный.
3. Моделирование и анализ линейных устройств на основе операционных усилителей: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 71 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1389>, свободный.
4. Исследование методов аналоговой модуляции радиосигналов на функциональном уровне: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1736>, свободный.
5. Прикладные математические методы в радиотехнике: Учебно-методическое пособие по

контрольному заданию и самостоятельной работе / Кологривов В. А. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1841>, свободный.

6. 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. Электронная база данных издательства "Лань"