МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИТК
_____Попов А.М.
«_30_»_____12_____2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В РАДИОТЕХНИКЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Сети и системы космической связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт информатики и телекоммуникаций**
Кафедра: **электронной техники и телекоммуникаций**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Красноярск

Согласована на портале № 83505

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Ознакомить студентов с математическим аппаратом и методами, используемыми в дисциплинах направления Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

1.2. Задачи дисциплины

1. 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.
2. 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

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование	ПК-1.1. Знает типовые методики математического моделирования объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем	Знать типовые методики математического моделирования типовых процессов и объектов инфокоммуникаций.

Согласована на портале № 83505

объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем по типовым методикам для решения профессиональных задач	ПК-1.2. Умеет выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем	Уметь выполнять математическое и компьютерное моделирование типовых объектов и процессов телекоммуникаций.
	ПК-1.3. Владеет навыками работы в системах математического и компьютерного моделирования объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем	Владеть навыками работы в системах математического и компьютерного моделирования объектов и процессов инфокоммуникаций.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	12	12
Написание конспекта самоподготовки	24	24
Подготовка к тестированию	12	12
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	24	24
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Согласована на портале № 83505

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	3	4	12	19	ПК-1
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	3	4	12	19	ПК-1
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа.	3	4	13	20	ПК-1
4 Дискретные системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	3	-	8	11	ПК-1
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	3	3	13	19	ПК-1
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация.	3	3	14	20	ПК-1
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	Аналоговые системы, определения, методы математического описания. Метод узловых потенциалов, передаточные, частотные, переходные и импульсные характеристики.	3	ПК-1
	Итого	3	

Согласована на портале № 83505

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	ПК-1
	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	ПК-1
	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	ПК-1
	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	ПК-1
	Итого	3	
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация.	Разностные уравнения высокого порядка, системы разностных уравнений, характеристики дискретных систем второго порядка. Цифровая фильтрация.	3	ПК-1
	Итого	3	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

Согласована на портале № 83505

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	Матричное описание каскадов на основе идеальных ОУ и вывод передаточных соотношений узловым методом.	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	Переходные и импульсные характеристики, основные понятия, определения, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка, начальные условия.	4	ПК-1
	Итого	4	
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа.	Переходные и импульсные характеристики, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) второго порядка и выше.	4	ПК-1
	Итого	4	
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	Дискретные и цифровые системы, разностные уравнения (РУ), методы решения РУ, операторный, Лагранжа, Коши, переходные и импульсные характеристики дискретных систем.	3	ПК-1
	Итого	3	
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация.	Решение РУ второго и более высокого порядка.	3	ПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 83505

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	12		
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	12		
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа.	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	5	ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)

Согласована на портале № 83505

	Итого	13		
4 Дискретные системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Итого	8		
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	5	ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	13		
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация.	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 83505

ПК-1	+	+	+	Зачёт, Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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				
Зачёт	0	0	0	0
Конспект самоподготовки	10	10	10	30
Тестирование	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию (семинару)	10	15	15	40
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)

Согласована на портале № 83505

4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно) 8
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 1. Аналоговые системы: Учебное пособие / В. А. Кологривов - 2012. 159 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1394.
2. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 2. Дискретные и цифровые системы: Учебное пособие / В. А. Кологривов - 2012. 195 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1395.
3. Демидович Б.П., Моденов В.П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов. 5-е изд. стер. – М.: Лань, 2021.- 280 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/152452.

7.2. Дополнительная литература

1. Пантелеев А.В., Якимова А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах. 3-е изд. исправл. – М.: Лань, 2022.- 448 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/212138.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Моделирование и анализ линейных устройств на основе операционных усилителей: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / В. А. Кологривов - 2012. 71 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1389.
2. Анализ временных характеристик аналоговых устройств: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / В. А. Кологривов - 2012. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1383.
3. Анализ временных характеристик дискретных и цифровых устройств: Учебнометодическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / В. А. Кологривов 2012. 132 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1385.
4. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественнонаучного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / В. А. Кологривов, С. В. Мелихов 2012. 9 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1845.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 83505

– 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. Научная библиотека Сибирского государственного университета науки и технологий им. М. Ф. Решетнева : [сайт]. – Красноярск, 1999. URL: http://lib.sibsau.ru; biblioteka.sibsau.ru.
3. Паллада. Подсистема Образование. ЭОР-УМК : электрон. образоват. среда СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019. Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебные лаборатории Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Согласована на портале № 83505

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Аналоговые системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа.	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

Согласована на портале № 83505

		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Дискретные системы. Основные характеристики. Методы математического описания.	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Дискретные системы первого порядка. Методы анализа характеристик.	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
6 Дискретные системы второго и более высокого порядка. Цифровая фильтрация.	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 83505

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Согласована на портале № 83505

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Математическая модель цепи (системы) в частотной области:
   1. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
   2. Система нелинейных алгебраических уравнений (СНАУ);
   3. Система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ);
   4. Система дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП).
2. Использование МУП или МКТ позволяет найти:
   1. Переходную характеристику системы;
   2. Передаточную и частотную характеристики системы;
   3. Импульсную характеристику системы;
   4. Амплитудную характеристику.
3. Математическая модель цепи (системы) во временной области:
   1. Система функциональных уравнений;
   2. Система алгебраических уравнений;
   3. Система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ);
   4. Система тригонометрических уравнений.
4. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) модели позволяет найти:
   1. Частотную характеристику системы;
   2. Передаточную характеристику системы;
   3. Весовую характеристику системы;
   4. Переходную и импульсную характеристики системы.
5. Наиболее распространенным алгоритмом решения СЛАУ является:
   1. Метод Гаусса;
   2. Операторный метод;
   3. Метод Лагранжа;
   4. Метод Коши.
6. Наиболее распространенными алгоритмами интегрирования ОДУ являются:
   1. Методы Гаусса, Гаусса-Жордана, LU- и QR-факторизации, операторный;
   2. Лагранжа, Коши – методы;
   3. Метод Крамера;
   4. Метод факторизации.
7. Передаточная характеристика системы это:
   1. Отношение оригинала реакции к оригиналу входного воздействия;
   2. Отношение оригинала реакции к изображению входного воздействия;
   3. Отношение изображения реакции системы к изображению входного воздействия;
   4. Отношение изображения реакции к оригиналу входного воздействия.
8. Частотная характеристика системы это:
   1. Зависимость реакции системы от времени;
   2. Зависимость реакции системы от амплитуды входного воздействия;
   3. Зависимость реакции системы от частоты входного воздействия;
   4. Зависимость изображения реакции системы от частоты входного воздействия.
9. Переходная характеристика системы это:
   1. Оригинал реакции системы находящейся в состоянии покоя на единичный скачок (функцию Хэвисайда);
   2. Реакция системы находящейся в состоянии покоя на единичный импульс (дельта-функцию Дирака);
   3. Реакция системы находящейся в состоянии покоя на последовательностьпрямоугольных импульсов (меандр);
   4. Реакция системы находящейся в состоянии покоя на гармоническое воздействие.

Согласована на портале № 83505

10. Импульсная характеристика системы это:
    1. Реакция система на импульс Гаусса на входе;
    2. Оригинал реакции системы находящейся в состоянии покоя на единичный импульс (дельта-функцию Дирака);
    3. Реакция система на импульс Рэлея на входе;
    4. Реакция система на единичный скачок.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Цель и содержание курса ПММР.
2. Задачи курса ПММР.
3. Понятия устройства, схемы, цепи, модели.
4. Компонентные и топологические уравнения.
5. Топологические законы цепей.
6. Модели элементной базы.
7. Идеальный операционный усилитель и его модель.
8. Тестовые сигналы, используемые в радиотехнике.
9. Математическая модель цепи в частотной области.
10. Понятие исходного состояния покоя.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Аналоговые системы. Основные понятия, определения и характеристики. Методы математического описания.
2. Аналоговые системы первого порядка. Методы анализа передаточных, частотных и импульсных характеристик.
3. Аналоговые системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа основных характеристик аналоговых систем высокого порядка.
4. Дискретные системы. Основные понятия, определения и характеристики. Методы математического описания дискретных систем.
5. Дискретные системы первого порядка. Методы анализа системных, частотных и импульсных характеристик.
6. Дискретные системы второго и более высокого порядка. Обобщение методов анализа основных характеристик дискретных систем высокого порядка.

9.1.4. Темы практических занятий

1. Матричное описание каскадов на основе идеальных ОУ и вывод передаточных соотношений узловым методом.
2. Переходные и импульсные характеристики, основные понятия, определения, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка, начальные условия.
3. Переходные и импульсные характеристики, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) второго порядка и выше.
4. Дискретные и цифровые системы, разностные уравнения (РУ), методы решения РУ, операторный, Лагранжа, Коши, переходные и импульсные характеристики дискретных систем.
5. Решение РУ второго и более высокого порядка.

Согласована на портале № 83505

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорнодвигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 83505

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

–в печатной форме;

–в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

–методом чтения ассистентом задания вслух;

–предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

–письменно на бумаге;

–набор ответов на компьютере;

–набор ответов с использованием услуг ассистента;– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

–**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 83505

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электронной техники и телекоммуникаций протокол № 7 от «26» 12 202 4 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭТТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева	С.А. Ходенков	
Заведующий обеспечивающей каф. РТС ТУСУР	А.С. Аникин	
Начальник учебного управления ТУСУР	И.А. Лариошина	

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой каф. ЭТТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева	С.А. Ходенков	

Согласована на портале № 83505