МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 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: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	128	128	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет с оценкой	6	
Контрольные работы	6	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78299

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Ознакомить студентов с математическим аппаратом и методами, используемыми для определения основных характеристик аналоговых, дискретных и цифровых устройств и систем с привлечением матричного аппарата, операционного исчисления (Лапласа и Z-преобразований), обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений.

2. Подготовить будущего специалиста к способности самостоятельно проводить экспериментальное исследование и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, а также к способности проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

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.

3. 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 проектной деятельности (minor).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.01.02.

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		

Согласована на портале № 78299

ПК-3. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем по типовым методикам для решения профессиональных задач	ПК-3.1. Знает типовые методы математического моделирования, используемые в специализируемых прикладных программах для проектирования и разработки радиотехнических систем	Обосновывает выбор и корректно использует методы математического моделирования, используемые в специализируемых прикладных программах для проектирования и разработки радиотехнических систем.
	ПК-3.2. Умеет выполнять моделирование физических объектов и процессов с использованием специализированных прикладных программ	Умеет выбирать специализированное программное обеспечение для моделирования объектов видеоинформационных систем.
	ПК-3.3. Владеет типовыми методиками разработки радиоэлектронных средств и их составных частей, в том числе с использованием прикладных программ	Применяет навыки компьютерного моделирования объектов и процессов, протекающих в видеоинформационных системах.
ПК-4. Способен выполнять расчет и проектирование элементов и устройств инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-4.1. Знает методы расчёта и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронной аппаратуры	Знает методы расчета параметров устройств радиоэлектронной аппаратуры.
	ПК-4.2. Умеет рассчитывать и проектировать узлы и устройства радиотехнических систем в соответствии с заданным техническим заданием с применением средств автоматизированного проектирования	Умеет выполнять расчеты требуемых характеристик радиотехнических систем, при помощи специализированных программных средств
	ПК-4.3. Владеет навыкам расчёта и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Владеет математическим аппаратом и методами, используемыми для определения основных характеристик аналоговых, дискретных и цифровых устройств

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 4 зачетных единиц, 144 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
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	12	12

Согласована на портале № 78299

Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	128	128
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	66	66
Подготовка к контрольной работе	62	62
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

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.

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Описание сигналов и цепей в радиотехнике.	2	2	20	24	ПК-3, ПК-4
2 Аналитическое определение временных характеристик аналоговых устройств и систем.		2	23	25	ПК-3, ПК-4
3 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Методы интегрирования.		2	25	27	ПК-3, ПК-4
4 Определение начальных условий дифференциальных уравнений исследуемых цепей.		1	20	21	ПК-3, ПК-4
5 Временной анализ линейных дискретных систем.		2	20	22	ПК-3, ПК-4
6 Цифровая фильтрация.		1	20	21	ПК-3, ПК-4
Итого за семестр	2	10	128	140	
Итого	2	10	128	140	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 78299

1 Описание сигналов и цепей в радиотехнике.	Общие сведения о радиотехнических сигналах. Радиотехнические цепи, устройства и системы. Элементы теории графов. Топологическое обоснование метода узловых потенциалов. Многополюсный подход к узловому методу. Расчет передаточных характеристик узловым методом.	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
2 Аналитическое определение временных характеристик аналоговых устройств и систем.	Основные понятия и определения. Элементы методики исследования временных характеристик. Иллюстрация методики исследования временных характеристик. Функциональные модели аналоговых систем.	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
3 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Методы интегрирования.	Основные понятия и определения. Методы интегрирования дифференциальных уравнений. Элементы общей теории обыкновенных линейных дифференциальных уравнений. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы интегрирования. Переход от дифференциального уравнения n-го порядка к системе n дифференциальных уравнений первого порядка. Собственные вектора и собственные значения матриц. Понятие аналитической функции от матричного аргумента. Нормальная система дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Иллюстрация методики исследования временных характеристик цепей второго порядка.	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
4 Определение начальных условий дифференциальных уравнений исследуемых цепей.	Постановка задачи. Методы определения начальных условий. Примеры определения начальных значений.	1	ПК-3, ПК-4
	Итого	1	
5 Временной анализ линейных дискретных систем.	Исходные понятия и определения. Решетчатые функции. Исчисление конечных разностей. Уравнения и характеристики дискретных систем. Методы решения разностных уравнений первого порядка. Примеры определения основных характеристик дискретных систем первого порядка. Методы решения разностных уравнений высоких порядков. Пример решения и применения разностных уравнений второго порядка. Пример определения основных характеристик дискретных систем второго порядка.	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	

Согласована на портале № 78299

6 Цифровая фильтрация.	Исходные понятия и определения. Алгоритм цифровой фильтрации. Реализация алгоритмов цифровой фильтрации. Элементы синтеза цифровых фильтров.	1	ПК-3, ПК-4
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-3, ПК-4
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5.Контроль самостоятельной работы (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
6 семестр				
1 Описание сигналов и цепей в радиотехнике.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	20		
2 Аналитическое определение временных характеристик аналоговых устройств и систем.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	11	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	23		

Согласована на портале № 78299

3 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Методы интегрирования.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	14	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	11	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	25		
4 Определение начальных условий дифференциальных уравнений исследуемых цепей.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	20		
5 Временной анализ линейных дискретных систем.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	20		
6 Цифровая фильтрация.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	20		
Итого за семестр		128		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
Итого		132		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

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

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование
ПК-4	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование

Согласована на портале № 78299

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кологривов В.А. Прикладные математические методы в радиотехнике. Раздел 1.: Учебное пособие / Кологривов В.А. - Томск: ТМЦДО, 2005. - Р.1. - 174 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
2. Кологривов В.А. Прикладные математические методы в радиотехнике. Раздел 2.: Учебное пособие / Кологривов В.А. - Томск: ТМЦДО, 2005. - Р.2. - 175 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для академического бакалавриата / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 266 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/413926.
2. Якушевич, Г. Н. Радиоавтоматика : учебное пособие / Г. Н. Якушевич. — Москва : ТУСУР, 2019. — 237 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/313652.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. В.А. Кологривов Прикладные математические методы в радиотехнике: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий/ В.А. Кологривов, А. В. Фатеев. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 23 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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:
– 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. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Кологривов В.А. Прикладные математические методы в радиотехнике [Электронный ресурс]: электронный курс / В.А. Кологривов. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018 (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 78299

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.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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.

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

Согласована на портале № 78299

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 Описание сигналов и цепей в радиотехнике.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Аналитическое определение временных характеристик аналоговых устройств и систем.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Методы интегрирования.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Определение начальных условий дифференциальных уравнений исследуемых цепей.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Временной анализ линейных дискретных систем.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 78299

6 Цифровая фильтрация.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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
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.

Согласована на портале № 78299

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.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

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

Согласована на портале № 78299

(функцию Хэвисайда);
б) Реакция системы находящейся в состоянии покоя на единичный импульс (дельта-функцию Дирака);
в) Реакция системы находящейся в состоянии покоя на последовательность прямоугольных импульсов (меандр);
г) Реакция системы находящейся в состоянии покоя на гармоническое воздействие.

10. Импульсная характеристика системы это:
    а) Реакция система на импульс Гаусса на входе;
    б) Оригинал реакции системы находящейся в состоянии покоя на единичный импульс (дельта-функцию Дирака);
    в) Реакция система на импульс Рэлея на входе;
    г) Реакция система на единичный скачок.
11. Состояние покоя это:
    а) Отсутствие каких-либо токов и потенциалов;
    б) Разряжены все конденсаторы;
    в) Нулевые начальные условия для пассивных систем либо полное установление реакции на предыдущее воздействие (например, включение питания) для активных систем;
    г) Обесточены все катушки индуктивности.
12. Обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ) это:
    а) Уравнение, содержащее производные от функции;
    б) Уравнение, содержащее дифференциалы функции;
    в) Уравнение, содержащее операцию дифференцирования;
    г) Уравнение связи неизвестной функции и ее производных.
13. Преимущество операторного метода:
    а) Позволяет интегральные преобразования заменить алгебраическими;
    б) Позволяет комплексные операции заменить вещественными;
    в) Позволяет вещественные операции свести к целочисленным;
    г) Позволяет использовать логические операции и операции отношения.
14. Операторный метод это:
    а) Прием упрощающий работу с комплексными переменными;
    б) Получение выражения для изображения искомой переменной и последующее нахождение оригинала по изображению;
    в) Метод решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
    г) Метод решения систем нелинейных алгебраических уравнений (СНАУ).
15. В основе операторного метода применительно к аналоговым системам лежит:
    а) Метод узловых потенциалов (МУП);
    б) Метод контурных токов (МКТ);
    в) Интегральное преобразование Лапласа (преобразование оригинала в изображение и наоборот);
    г) Использование уравнений Кирхгофа.
16. В основе операторного метода применительно к дискретным системам лежит:
    а) Замена производной дифференциалом;
    б) Замена производных конечными приращениями;
    в) Замена интегралов суммами
    г) Дискретное преобразование Лапласа (или его разновидность Z-преобразование)
17. Разностное уравнение (РУ) это:
    а) Уравнение связи неизвестной функции и ее сдвигов или разностей;
    б) Уравнение, содержащее сдвиги функции;
    в) Уравнение, содержащее операцию дифференцирования;
    г) Уравнение, содержащее разности функции.
18. Наиболее распространенными алгоритмами решения разностных уравнений (РУ) являются:
    а) Методы Гаусса, Гаусса-Жордана, Гаусса-Зейделя ;
    б) Операторный, Лагранжа, Коши – методы;
    в) Метод Лопиталя
    г) LU- и QR-факторизации .
19. Для перехода от аналоговых сигналов к цифровым необходимо:

Согласована на портале № 78299

а) Проквантовать сигнал по уровням ;
б) Взять дискретные отсчеты по времени;
в) Дискретизировать сигнал во времени по Котельникову, проквантовать по уровням и оцифровать (представить его уровни двоичными последовательностями)
г) Пропустить сигнал через фильтр.

20. Особенностью частотных характеристик дискретных и цифровых систем является:
а) Частотная характеристика становится вещественной;
б) Частотная характеристика становится комплексно-сопряженной;
в) Частотная характеристика становится мнимой;
г) Их периодическая повторяемость по частотной оси.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Создателем технического устройства, входящего в состав оборудования парового котла был:
а) Древнегреческий математик и механик Герон Александрийский (130 … 70 до н.э.)
б) 2. Английский изобретатель Джеймс Уатт (1765 г.)
в) Английский изобретатель Томас Сейвери (1698 г.)
г) Английский изобретатель Томас Ньюкомен (1762 г.)
2. Какая система радиоавтоматики использовались в первых радиоприемных устройствах?
а) Автоматическая подстройка частоты.
б) Фазовая автоподстройка.
в) Частотная автоподстройка.
г) Автоматическая регулировка усиления
3. Выберите верное определение классификации систем радиоавтоматики
а) Поддержание постоянной или изменение по заданному закону некоторой величины.
б) Ручная подстройка частоты или фазы в радиоприемных устройствах.
в) Процесс воздействия на объект с участием человека (оператора)
г) Процесс воздействия на объект без вмешательства человека
4. Функциональная схема системы радиоавтоматики – это:
а) Условное графическое изображение элемента или системы, описывающее поведение системы радиоавтоматики.
б) Графическое изображение элемента или системы, описывающее состав системы и поясняющее принцип взаимодействия между собой отдельных составляющих системы радиоавтоматики.
в) Условное графическое изображение системы, позволяющее составить математическое описание поведения системы в виде математической операции.
г) 4. Графическое изображение элемента или системы, описывающее состав системы и поясняющее принцип взаимодействия между собой отдельных составляющих системы
5. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев?
а) Свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;
б) Свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;
в) Типовое радиотехническое звено имеет только один «вход» и один «выход» и не имеет обратную связь;
г) Типовое радиотехническое звено имеет один «вход» и один «выход» и может иметь положительную или отрицательную обратную связь.
6. Система автоматического сопровождения цели радиолокационной станции предназначена для:
а) Стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в радиолокационной станции.
б) 2. Измерения дальности до цели, информация о которой используется в устройствах систем наведения летательных аппаратов и в навигационных комплексах
в) Автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов.
7. Система радиоавтоматики, осуществляющая регулирование (подстройку) напряжения, предназначена для:

Согласована на портале № 78299

а) Частотной автоподстройки;
б) Фазовой автоподстройки;
в) Фазовой автоподстройка частоты;
г) Стабилизации напряжения;

8. В состав радиолокационной станции, осуществляющей определение координат объекта, обязательно входит:
   а) стабилизатор;
   б) автоматическая подстройка частоты;
   в) фазовая автоподстройка частоты;
   г) временная автоматическая подстройки;
9. Структурная схема фазовой автоподстройки частоты радиолокационной станции наведения включает в себя:
   а) амплитудный дискриминатор;
   б) фильтр нижних частот;
   в) регулируемый напряжением усилитель;
   г) интегратор;
10. Функция W(p)=k является передаточной функцией:
    а) Звена задержки;
    б) Реального дифференцирующего звена;
    в) Колебательного звена;
    г) Пропорционального звена.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Прикладные математические методы в радиотехнике

1. Графическое отображение электрического соединения элементов соответствует понятиям:
   а) цепи;
   б) схемы;
   в) эквивалентной модели;
   г) устройства;
   д) средства;
   е) системы.
2. Математическая модель цепи, аналогового устройства, системы в частотной области:
   а) система обыкновенных дифференциальных уравнений;
   б) система дифференциальных уравнений в частных производных;
   в) система линейных алгебраических уравнений;
   г) система разностных уравнений;
   д) система нелинейных алгебраических уравнений.
3. В частном случае пассивных устройств (за исключением дифференцирующих устройств) исходное состояние покоя совпадает по смыслу с нулевыми начальными условиями и подразумевает отсутствие в начальный момент времени:
   а) напряжений на конденсаторах;
   б) токов катушек индуктивности;
   в) сторонних источников;
   г) зарядов и магнитных потоков;
   д) линейных и нелинейных искажений.
4. Представление любого воздействия во времени его частотным спектром (спектральной плотностью либо линейной суперпозицией гармонических составляющих на кратных частота соответствует:
   а) интегральному преобразованию Лапласа для непериодического воздействия;
   б) интегральному преобразованию Фурье для непериодического воздействия;
   в) ряду Фурье для периодического воздействия;
   г) дискретному преобразованию Лапласа для непериодического воздействия;
   д) Z - преобразованию для непериодического воздействия.
5. Различают следующие классические формы АЧХ аналоговых устройств и систем (например, фильтров):
   а) типа фильтра нижних частот (ФНЧ);

Согласована на портале № 78299

б) типа фильтра верхних частот (ФВЧ);
в) типа полосно-пропускающего фильтра (ППФ);
г) типа полосно-заграждающего фильтра (ПЗФ);
д) типа квадрата (КФ);
е) типа эллипса (ЭФ).

6. Переменные линейных суперпозиций, образующих алгебраическую систему уравнений, соответствуют:
а) вектору неизвестных;
б) вектору свободных членов;
в) матрице коэффициентов системы;
г) собственным частотам колебаний моделируемой системы;
д) амплитудам собственных колебаний моделируемой системы.
7. Собственные значения матрицы коэффициентов системы соответствуют:
а) диагональным элементам исходной матрицы;
б) корням характеристического уравнения;
в) диагональным элементам обратной матрицы коэффициентов
г) диагональным элементам матрицы алгебраических дополнений;
д) логарифмам корней характеристического уравнения.
8. Условия существования прямого классического преобразования Лапласа:
а) функция оригинал определена и непрерывна на всей вещественной оси, за возможным исключением конечного числа точек разрыва первого рода;
б) значение оригинала равно нулю при аргументе равном нулю;
в) функция оригинала нарастает медленнее любой наперед заданной показательной функции;
г) предел изображения при аргументе, стремящемся к бесконечности, равен нулю.
9. В качестве математической модели аналоговой цепи, устройства, системы во временной области, в общем случае, используется:
а) система линейных алгебраических уравнений (для линейных цепей);
б) система обыкновенных дифференциальных уравнений (для сосредоточенных цепей);
в) система дифференциальных уравнений в частных производных (для распределенных цепей);
г) система нелинейных алгебраических уравнений (для нелинейных цепей).
10. Методы аналитического решения (интегрирования линейных обыкновенных дифференциальных уравнений:
а) Крамера;
б) операторный;
в) вариации произвольных постоянных (Лагранжа);
г) Коши (представление решения в форме Коши);
д) неопределенных коэффициентов;
е) разделения переменных.

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

Согласована на портале № 78299

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 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 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, 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:

Согласована на портале № 78299

– 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 № 78299

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 1 от «26» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc
Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114-bb78-df4c7513eecf

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Разработано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91

Согласована на портале № 78299