Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Радиотехнические цепи и сигналы

Образовательная программа: 11.03.01 Радиотехника, профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Курс: 2 3, семестры : 4 5 6

Факультет радиотехники и электроники, заочная форма обучения

		Семестр		
№	Вид деятельности	4	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	5	5
2	Всего часов	0	180	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	4	19	38
4	Лекции, час.	4	6	6
5	Практические занятия, час.	0	2	8
6	Лабораторные занятия, час.	0	2	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	1	10	7
8	из них практической подготовки, час.	0	1	0
9	Аттестация, час.	0	2	2
10	Консультации, час.		7	20
11	Самостоятельная работа, час.	0	157	142
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		Р контр.	КР контр.
13	Вид аттестации		Э	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.01 Радиотехника

ФГОС введен в действие приказом №931 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.01 Радиотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОР, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Райфельд М. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Степанов М. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
	ОПК-1. 2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
	ОПК-2. 3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	
знать законы математики и физики в основе принципов описания и обработки сигналов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-1. 2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
уметь применять законы физки и математики для решения задач описанияи и обработки сигналов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-2. 3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	
уметь формулироватьт в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Детерминированные сигналы					
1. Введение. Предмет, цель и содержание курса РТЦиС. Роль курса в подготовке современного специалиста. Основная задача радиотехники. Структурная схема передачи информации. Основные проблемы современной радиоэлек-троники	4	0	1	ОПК-1.1,ОПК-2.3	Обсуждение роли курса в подготовки радиоинженеров

Семестр: 5					
Дидактическая единица: Детерминированные сигналы					
2. Характеристики детерминированных управляющих сигналов Информация, сообщение, сигнал, помеха. Классификация сигналов. Формы представления сигналов.Технические параметры и энергетические характеристики. Виды помех	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждение характрестик сигналов
3. Математические модели и динамическое представление сигналов. Геометрическое представление сигналов. Пространство сигналов.	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Обсуждение методов представления сигналов
4. Представление сигналов в базисе ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Аппаратурная реализация анализа и синтеза сигналов. Равенство Парсеваля. Ошибка аппроксимации (синтеза)	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Обсуждение методов преоюбрахлвания сигналов
5. Представление сигналов в базисе функций Уолша (ФУ). Общие определения, упорядочение (нумерация) и свойства ФУ. Анализ и синтез сигналов в базисе ФУ. Аппаратурная реализация. Использование ФУ в многоканальной СПИ для разделения сигналов	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Обсуждение возможностей применения функций Уолша
Дидактическая единица: Нелинейные цепи воздействие на них гармонических колебаний и случайных процессов					

19. Нелинейные цепи и воздействие на них гармонических и полигармонических колебаний Резистивные и энергоемкие нелинейные элементы, их свойства и параметры. Задачи и критерии аппроксимации характеристик нелинейных элементов (НЭ): выбор класса аппроксимирующей функции и определение коэффициен-тов аппроксимации. Методы гармонического анализа НЦ с использованием: классических формул; формул 3-х и 5-ти ординат; формул кратных аргументов; угла отсечки и функций Берга; обычных и модифицированных функций Бесселя. Спектральный анализ при бигармоническом и полигармоническом входном сигнале; теория комбинационных частот Частотно-энергетические уравнения Мэнли-Роу	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждение методов анализа нелиенйных цепей
20. Воздействие стационарных случайных процессов на безынерционные нели-нейные цепи Одномерные законы распределения вероятностей СП на выходе безынерционного НЭ. Моменты (числовые характеристики). Действие стационарного СП на нелинейный преобразователь, односторонний и двухсторонний ограни-читель, компаратор (пороговое устройство), квантователь, односторонний и двухсторонний квадратор (квадратичный детектор)	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение материала по учебной литературе
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Нелинейные преобразования сигналов					

21. Нелинейные преобразования сигналов Нелинейное резонансное усиление. Колебательная характеристика. Умножение частоты: методы умножения, синтез идеального умножителя, оптимальный режим работы НЭ, факторы ограничения коэффициента умножения. Преобразователи частоты.	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждение нелинейных преобразований сигналов
22. Амплитудная модуляция. Общая постановка задачи. Модуляция перемно-жением сигналов. Модуляция изменением смещения на управляемом НЭ. Модуляционная характеристика (для "слабых" и "сильных сигналов). Требования к режиму работы НЭ, нелинейные искажения. Требования к нагрузке модулятора, линейные искажения. Получение ЧМС и ФМС.	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждение методов модуляции
23. Детектирование сигналов. Общая постановка задачи. Требования к нагрузке. Детектирование АМС с использованием управляемых НЭ. Детекторная характеристика (для "слабых" и "сильных" сигналов). Требования к режиму работы НЭ, нелинейные искажения. Диодный детектор: принцип функциони-рования, коэффициент передачи, входное сопротивление. Детектирование с использованием перемножителя сигналов, синхронное детектирование и его особенности. Детектирование ЧМС и ФМС.	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждения методов детектирования сигналов
Дидактическая единица: Генерация гармонических колебаний					

24. Генерирование гармонических колебаний Общая постановка задачи. Классификация генераторов. НЭ и ОС как отрицательное сопротивление, эквивалентные схемы генераторов. Нелинейное дифференциальное уравнение автогенератора, условия самовозбуждения. Генераторы с внешней ОС. Стационарный режим: мягкий и жесткий режимы самовозбуждения. Генератор с трансформаторной ОС. Трехточечные схемы: обобщенная, индуктивная и емкостная "трехточки". Генераторы с внутренней обратной связью на туннельном диоде. Влияние смещения на работу генера-тора. RC-автогенераторы	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждение схем генераторов
Дидактическая единица: Параметрические цепи. элементы дискретной обработки сигналов, нелинейная фильтрация сигналов и синтез линейных цепей					
25. Параметрические цепи. Преобразование сигналов с использованием функциональных преобразователей Параметрические элементы. Сходство и различие в основных свойствах параметрических и нелинейных цепей. Реализация активных параметрических элементов . Единый подход к преобразованию сигналов как параметрической опера-ции, осуществляемой функциональным преобразователем и, в частности ана-логовым перемножителем сигналов (АПС). Основные преобразования формы и спектра сигналов с использованием АПС в интегральном исполнении. При-менение АПС в различных областях радиоэлектроники .	1	0	1		Обсуждение методов анализа параметрических цепей

26. . Элементы дискретной обработки сигналов Преимущества дискретной и цифровой обработки сигналов. Структурная схема дискретной и цифровой фильтрации. Алгоритм дискретной свертки. Импульсная характеристика и передаточная характеристика цифрового фильтра трансверсального (КИХ) и рекурсивного (БИХ) типа. Структурные схемы цифровых фильтров (ЦФ): прямая и каноническая формы ЦФ, параллельная и последовательная схемы	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Обсуждение принципов дискретной обарботки сигналов

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Детерминированные сигналы					
1. Дискретные (компьютерные) измерительные приборы и технология измерений в виртуальных и реальных средах (Работа № 1).	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Ознакомление с компьютерными измерительными приборами. Опробование их в разных режимах
2. Представление периодических сигналов в базисе гармонических функций (№ 3).	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Экспериментальное представление гармонических сигналов в базисе функций Уолша
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Нелинейные преобразования сигналов					
3. Нелинейное резонансное усиление. Умножение частоты	2	0	1	ОПК-1.2	Исследование характеристик нелинейного резонансного усиления

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Детерминированные сигналы					
1. Анализ и синтез сигналов в базисе гармонических функций	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме занятия
2. Спектральное представление непериодических сигналов	1	1	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме занятия
Семестр: 6					

Дидактическая единица: Нелинейные цепи воздействие на них гармонических колебаний и случайных процессов					
3. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.	2	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Решение задач по теме занятия
4. Спектральный анализ нелинейных цепей (НЦ)	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Решение задач по теме занятия
5. . Воздействие случайных процессов на НЦ	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Решение задач по теме занятия
Дидактическая единица: Нелинейные преобразования сигналов					
6. Резонансное усиление и умножение частоты	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Решение задач по теме занятия

Темы для самостоятельного изучения	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Детерминированные сигналы					
1. Модели сигналов. Динамическое и геометрическое представления сигналов	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач о теме занятия
2. Представление сигналов в базисе функций Уолша.	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме
3. Модулированные сигналы	7	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме занятия
4. Представление сигналов с ограниченной полосой частот в виде ряда по ортогональным функциям (sin x)/x. Ряд и теорема Котельникова. Дискретизация и восстановление сигналов. Связь спектров непрерывных и дискретных сигналов	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
5. Общие сведения о вейвлет-преобразовании сигналов. Возможности применения	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
6. Представление сигналов в базисе гармонических функций. Ряд Фурье. Анализ и синтез периодических сигналов. Распределение мощности в спектре.	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Обсуждение примеров.
6. Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Соотношение меж-ду корреляционной функцией и спектральной характеристикой сигнала (тео-рема Винера-Хинчина)	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе

7. Геометрические методы в теории сигналов. Пространство сигналов. Норма и энергия. Расстояние между сигналами	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
7. Представление сигналов с помощью комплексных экспоненциальных функций. Ряд Фурье в комплексной форме. Спектральное представление не-периодических колебаний. Свойства спектров: основные теоремы и практические приложения. Спектры некоторых измерительных сигналов. Связь между спектрами одиночного импульса и периодической последовательностью импульсов. Преобразования Лапласа как обобщение преобразований Фурье	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Обсуждение методов обработки сигналов
8. Модулированные колебания Общие представления, определения и классификация. Амплитудно-модулированные сигналы (АМС). Временное, спектральное, векторное и корреляционное представления. Мощность АМС. Примеры. Сигналы угловой модуляции (УМС). Временное и спектральное представления ЧМС и ФМС. Узкополосные, комплексные и аналитические сигналы. АКФ модулированных колебаний	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
Дидактическая единица: Случайные сигналы					
9. Основные характеристики случайных процессов	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме занятия

10. Основные характеристики случайных процессов Случайное колебание как сигнал или как помеха. Временное и вероятност-ное представления случайного процесса (СП). Моментные функции и моменты СП. Стационарные и эргодические СП; определение параметров и характеристик процесса путем усреднения во времени	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
11. Корреляционное представление СП. Свойства АКФ и ВКФ. Спектральная плотность мощности (СПМ) СП и ее свойства. Теорема Винера-Хинчина. Га-уссовские (нормальные) процессы, модель СП в виде "белого" шума. Узкополосные СП	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
Дидактическая единица: Линейные радиотехнические цепи					
12. Прохождение видеосигналов через апериодические линейные цепи	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме занятия
13. Прохождение радиосигналов через избирательные линейные цепи	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач по теме занятия
14. Воздействие случайных колебаний на линейные цепи. СПМ и АКФ на выходе ЛЦ. Средняя мощность и дисперсия колебаний на выходе. Воздействие белого шума на ЛЦ. Нормализация СП в линейной цепи. Дифференцирование и интегрирование СП.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение теоретического материала
15. Характеристики апериодических и частотно-избирательных четырехполюсников. Связь передаточной функции, импульсной и переходной характеристик	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение матеориала по учебной литературе

16. Свойства линейных цепей с обратной связью (ОС). Инженерные критерии устойчивости активных цепей с ОС (алгебраические и частотные) ОС в цепях с задержкой. Гребенчатые фильтры.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение матеориала по учебной литературе
17. Прохождение детерминированных сигналов через линейные цепи (с постоянными параметрами) Методы исследования линейных цепей (ЛЦ). Прохождение управляющих сигналов через апериодические ЛЦ. Примеры: прохождение прямоугольных импульсов, дифференцирование и интегрирование сигналов и др.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
18. Прохождение модулированных колебаний через узкополосные избирательные цепи. Точные и приближенные методы. Прохождение АМК и радиоимпульсов через настроенные и расстроенные контуры. Прохождение УМС через избирательные цепи. Линейные искажения	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Изучение матеориала по учебной литературе
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Нелинейные преобразования сигналов					
19. Амплитудная модуляция	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач
20. Детектирование сигналов	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач
Дидактическая единица: Генерация гармонических колебаний					
21. Генерирование гармонических колебаний. LC и RC гене-раторы	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач
Дидактическая единица: Параметрические цепи. элементы дискретной обработки сигналов, нелинейная фильтрация сигналов и синтез линейных цепей					
22. Элементы дискретной обработки сигналов	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Решение задач

23. Элементы синтеза линейных радиоцепей Синтез аналоговых четырехполюсников по заданному модулю передаточной функции. Основные этапы синтеза. Фильтры Баттерворта, Чебышева и эллиптические. Синтез цифровых фильтров по заданному аналоговому прототипу на основе метода билинейного Z-преобразования. Синтез цепей по заданной им-пульсной характеристике (ориентированный на решение задач согласованной фильтрации)	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение литературы
24. Нелинейная фильтрация сигналов, представленных в виде произведения или свертки Основные понятия кепстрального анализа сигналов. Кепстр мощности (энергетический кепстр). Комплексный кепстр. Примеры применения кепстрального анализа в радиоэлектронике: определение задержки сигнала, разделение ("развертка") свернутых сигналов	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение литературы
25. Основы вейвлет-преобразования сигналов Общие сведения. Главные признаки вейвлета. Виды материнских вейвлетов. Непрерывное вейвлет-преобразование (НВП). Свойства НВП. Примеры НВП. Сопоставление с преобразованием Фурье	15	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	Изучение литературы

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Спектральное представление непериодических сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: вычисление характеристик сигналов, используемых в срвременных системах радиоэлектроники и связи

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	30	1
Решение задач: Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.				
2	РГЗ/Реферат	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	37	2
Изучение теории. Расчеты в процессе решения задач). Подготовка к защите.: Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.				
3	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	25	2
: Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	17	2
: Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	48	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.				
Семестр: 6				
1	Решение типовых задач	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	20	6
Изучение теории и решение типовых задач.: Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020				
2	Курсовая работа	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	20	6
Выполнение задания: Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.				
3	К лабораторным работам	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	20	0
изучение теории. Выполнение предварительных заданий. Отеты на контрольные вопросы: Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020				

4	Подготовка к экзамену	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	20	2
: Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-2.3	68	6
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:zotovlg@mail.ru
Консультирование	e-mail:zotovlg@mail.ru
Контроль	Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/426
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/426

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.1;
Формируемые умения: 1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы; 2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера		
Краткое описание применения: Обсуждение методов анализа радиотехнических сигналов и расчета радиотехнических цепей		

2	Лекция в форме дискуссии	
Краткое описание применения: Обсуждение методов анализа радиотехнических сигналов и расчета радиотехнических цепей		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		

Лабораторная: Выполнение и защита	10	20
Контрольные работы:	10	20
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285."		
Семестр: 6		
Лабораторная: Выполнение и защита	20	30
Контрольные работы:	10	30
Курсовая работа:	50	100 *(в состав баллов за КР)*
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**				
		Защита Л/Р	**Контр. раб.**	**Защита РГЗ/Р**	**Защита КП/КР**	**Экзамен**
ОПК-1	ОПК-1 1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	+		+		+
	ОПК-1 2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	+	+	+		+
ОПК-2	ОПК-2 3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	+	+	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.

2. Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664

3. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс : учебное пособие / В.И. Каганов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 498 с. — (Высшее образование: Магистратура). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1413304 (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Multisim™ : программное обеспечение промышленного стандарта, поддерживающее SPICE. – Текст : электронный // NI Engineer Ambitiously. -– NATIONAL INSTRUMENTS CORP, 2021. – . – URL: https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html (дата обращения: 25.02.2021)

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 все пакеты программного обеспечения National Instruments National Instruments National Instruments

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Учебная лаборатория "Станция NIELVIS" 8 комплектов	Для лабораторных работ и практических занятий