

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической
физики им. академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)
Кафедра «Физика и техника оптической связи»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры ФТОС
протокол № 18 от 06.05.2026 г.

Зав. кафедрой

_____ Раевский А.С.

«06» мая 2026 г.

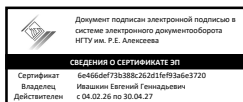
УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета ИЯЭиТФ
протокол № 4 от «10» сентября 2026 г.

Директор института

_____ Легчанов М.А.

«10» сентября 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13 Основы теории цепей

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

Направленность: *Оптические системы и сети связи*

Форма обучения: *очная*

Выпускающая кафедра *ФТОС*

Разработчик (и): *Бирюков В. В., д.т.н., доцент, профессор*

регистрационный № *11.03.02-О-14*

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	22
4.2. Справочно-библиографическая литература	22
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	23
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ	23
5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы	23
5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.	23
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	24
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	25
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа	26
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	27
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	27
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	27
7.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы	28
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	28
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ	28

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденным приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «19» сентября 2017 г. № 930.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК- 1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.3. Использует математические методы для решения задач инженерной деятельности	Знать: - законы Кирхгофа, переходные процессы в цепях 1-го и 2го порядков; - методы расчета токов, напряжений и мощности при гармоническом воздействии; - спектральные методы анализа цепей и свойства преобразований Фурье и Лапласа; - процессы передачи токов и напряжений в длинных линиях; - типы, характеристики и методы описания многополюсников. Уметь: - составлять дифференциальные уравнения для цепей 1-го и 2-го порядков; - решать задачи нахождения токов и напряжений во временной и частотной областях; - находить спектры Фурье сигналов и производить анализ прохождения сигналов через линейные цепи спектральными методами Фурье и Лапласа; - решать задачи передачи токов и напряжений в длинных линиях; - находить параметры четырёхполюсников. Владеть: - методами решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами;	Отчеты по лабораторным работам; Вопросы для устного собеседования; билеты

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
		- методом комплексных амплитуд; - методами анализа цепей во временной и частотной областях; - методами нахождения спектров и корреляционных функций сигналов; - методами теории ориентированных графов.	
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.2. Самостоятельно производит экспериментальные исследования и оценивает данные, получаемые в результате выполнения поставленных задач	Знать: - методы измерения постоянных и переменных токов и напряжений; - способы подключения измерительных приборов к участкам цепи; - методы измерений частотных характеристик цепи; - методы измерений спектральных характеристик токов и напряжений. Уметь: - производить экспериментальные измерения токов и напряжений в цепи; - оформлять результаты измерений в виде графиков и таблиц. Владеть: - навыками анализа результатов экспериментальных измерений; - навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; - навыками представления полученных данных для составления отчетов.	Отчеты по лабораторным работам; Вопросы для устного собеседования; билеты

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ИОПК-4.3. Использует возможности вычислительной техники и программного обеспечения для исследования процессов в радиотехнических цепях и подготовки отчетов с учетом требований нормативной документации	Знать: - современные программные средства для выполнения расчетов (MathCad); - возможности стандартного программного обеспечения для обработки результатов измерений. Уметь: - применять программные средства для математического моделирования (MathCad); - использовать стандартное программное обеспечение для обработки результатов измерений. Владеть: - навыками обработки и представления полученных данных для составления отчетов с учетом требований нормативной документации.	Отчеты по лабораторным работам; Вопросы для устного собеседования; билеты

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. N 121н;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.13 «Основы теории цепей» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Практикум по физике», «Математика», «Дифференциальные уравнения», «Информатика» в объеме первого и второго семестров первого курса.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Электроника», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Электропитание устройств систем телекоммуникаций», «Передающие устройства СВЧ диапазона», «Приемные устройства СВЧ-диапазона». и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является сочетание освоения теоретических положений с ознакомлением с современной радиотехнической аппаратурой и основами радиотехнических измерений.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. ед. 360 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ сем 3	№ сем 4
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	360	162	198
1. Контактная работа:	178	89	89
1.1 Аудиторная работа, в том числе:			
лекции	68	34	34
лабораторные	34	17	17
практические	68	34	34
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	8	4	4
курсовая работа	2	-	2
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	2	1
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	3	2	1
2. Самостоятельная работа	155	73	82
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	155	73	82
1.2 подготовка к контролю	27	-	27

3. Форма контроля	30, Э	30	Э
--------------------------	--------------	-----------	----------

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
3 Семестр							
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 1 Основные законы и общие методы анализа электрических цепей во временной области						
	Тема 1.1 Элементы электрических цепей и их математические модели.	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие №1 Основные законы и общие методы анализа электрических цепей			2		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 1.2 Соединения элементов. Законы соединений. Топологические уравнения цепи.	1				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
	Тема 1.3 Анализ процессов в простейших электрических цепях. Переходная и импульсная характеристики цепи.	3				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 2. Режим негармонических воздействий.			2		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Лабораторная работа №1 Переходная и импульсная характеристики RC-цепи		11			Подготовка к ЛР [4.3.2], [4.3.8]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).
	Тема 1.4 Электрические цепи при гармоническом воздействии.	1				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 3. Электрические цепи при гармоническом воздействии.			2		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
	Лабораторная работа №2 Амплитудно-частотная характеристика RC-цепи		6			Подготовка к ЛР [4.3.2], [4.3.8]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).
	Практическое занятие №4 Анализ сложных электрических цепей.			2		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 1.5. Комплексное представление гармонических сигналов.	1				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 1.6. Анализ сложных электрических цепей.	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				19		
	контрольная работа			2			
	Итого по 1 разделу	10	17	10	19		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 2 Анализ электрических цепей в частотной области						
	Тема 2.1 Спектральное представление сигналов в электрических цепях.	2,5				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 2.2. Анализ прохождения сигналов через цепи спектральным методом	2,5				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 5. Спектральный метод анализа цепей			4		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 2.3. Преобразование Лапласа и его свойства.	1				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 2.4. Применение операторного метода для анализа цепей	2,0				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компь-

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							ютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 6. Операторный метод анализа цепей.			2,0		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				18		
	контрольная работа			2,0			
	Итого по 2 разделу	8		8	18		
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 3 Цепи с распределенными параметрами						
	Тема 3.1. Основы теории линий передачи. Телеграфные уравнения	2,0				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 3.2. Гармонические волны в длинных линиях.	2,0				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 7. Гармонические волны в длинных линиях.			4,0		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски);

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							«мозговой штурм».
	Тема 3.3. Входное сопротивление линии. Круговая диаграмма полных сопротивлений.	2,0				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 8. Входное сопротивление линии. Круговая диаграмма полных сопротивлений			2,0		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 3.4. Анализ импульсных процессов в длинных линиях	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела				18		
	контрольная работа			2			
	Итого по 3 разделу	8		8	18		
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 4. Четырехполюсники						
	Тема 4.1. Виды четырехполюсников, их свойства.	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							проекторов и т.п.
	Тема 4.2. Связь между элементами различных матриц четырехполюсников, соединения четырехполюсников.	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 9. Связь между элементами различных матриц четырехполюсников, соединения четырехполюсников.			3		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 4.3. Волновые матрицы четырехполюсников.	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 4.4. Ориентированные графы и их применение к расчету характеристик устройств	2				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.1], [4.2.3], [4.2.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 10. Ориентированные графы и их применение к расчету характеристик устройств			3		Подготовка к ПЗ [4.3.2], [4.3.3], [4.3.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски);

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							«мозговой штурм».
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела				18		
	контрольная работа			2			
	Итого по 4 разделу	8		8	18		
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	34	17	34	73		
4 Семестр							
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 5. Основы спектрально-корреляционного анализа						
	Тема 5.1. Энергетический спектр, АКФ и ВКФ сигнала, их взаимосвязь.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Лабораторная работа №3 Спектральные характеристики сигналов		8			Подготовка к ЛР [4.3.7], [4.3.9]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).
	Тема 5.2. Виды модуляции. Модулированные сигналы и их свойства. Векторное представление модулированных сигналов.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 11. Модулированные сигналы и их свойства.			4		Подготовка к ПЗ [4.1.5]	Дискуссия (обсуждение решения за-

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							дач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 5.3. Аналитический сигнал. Комплексная огибающая узкополосного сигнала.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 5.4. Дискретизация сигнала. Теорема Котельникова.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 12. Аналитический сигнал. Комплексная огибающая узкополосного сигнала.			4		Подготовка к ПЗ [4.1.5]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела				11		
	контрольная работа			2			
	Итого по 5 разделу	8	8	10	11		
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4	Раздел 6. Случайные сигналы и помехи						
	Тема 6.1. Математическое описание случайных сигналов. Корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов.	3				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ИОПК-4.3							доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 6.2. Теорема Винера - Хинчина. Понятие белого шума.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 13. Корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов.			4		Подготовка к ПЗ [4.1.5]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Лабораторная работа №4 Прохождение случайных сигналов через линейные цепи		9			Подготовка к ЛР [4.3.7], [4.3.9]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).
	Тема 6.3. Узкополосный случайный процесс. Огибающая и фаза узкополосного случайного процесса.	3				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 14. Огибающая и фаза узкополосного случайного про-			4		Подготовка к ПЗ [4.1.5]	Дискуссия (обсуждение решения за-

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
	цесса.						дач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела				10		
	контрольная работа			2			
	Итого по 6 разделу	8	9	10	10		
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 7. Методы анализа линейных систем						
	Тема 7.1. Прохождение модулированных сигналов через линейные избирательные цепи.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 7.2. Линейные системы с обратной связью. Устойчивость линейных систем с ОС.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 15. Прохождение модулированных сигналов через линейные избирательные цепи.			4		Подготовка к ПЗ [4.1.5]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Тема 7.3. Воздействие случайных сигналов на линейные цепи.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 7.4. Понятие оптимальной (согласованной) линейной фильтрации.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 16. Устойчивость линейных систем с ОС.			4		Подготовка к ПЗ [4.1.5]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела				13		
	контрольная работа			2			
	Итого по 7 разделу	8		10	13		
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-2 ИОПК-2.2 ОПК-4 ИОПК-4.3	Раздел 8. Методы анализа нелинейных электрических цепей						
	Тема 8.1. Нелинейные цепи. Детектирование сигналов. Умножение и преобразование частоты сигналов.	3				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 8.2. Преобразование случайных сигналов в безынерционных НЦ.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
							доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 8.3. Анализ прохождения случайных процессов в инерционных НЦ.	2				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Тема 8.4. Критерии устойчивости. Самовозбуждение и стационарный режим генератора.	3				Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 18. Генерирование сигналов			2		Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.3], [4.2.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела				12		
	контрольная работа			2			
	Итого по 8 разделу	10		4	12		
	Курсовая работа (КР)				36		
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	17	34	82		
	ИТОГО по дисциплине	68	34	68	155		

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

4.1.1. Астайкин, А.И. Основы теории цепей, т.1, / А.И. Астайкин, А.П. Помазков, - М.: Академия, 2009. -313 с.

4.1.2. Астайкин, А.И. Основы теории цепей, т.2. / А.И. Астайкин, А.П. Помазков, - М.: Академия, 2009. -279 с.

4.1.3. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник/ С.И. Баскаков. - М.: Высш. шк, 2010. – 462 с.

4.1.4. Попов, В.П. Основы теории цепей: учебник/ В.П. Попов, -М.: Высшая школа, 2003.

4.1.5. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач/ С.И. Баскаков. - М.: Высшая школа, 2002, 214 с.

4.2. Справочно-библиографическая литература

4.2.1. Крылов, В.В. Основы теории цепей. / В.В. Крылов, С.Я. Корсаков. - М.: Высш.шк, 1990.

4.2.2. Гоноровский, И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. / И.С. Гоноровский. - М.: Сов. радио, 1986.

4.2.3. Фриск, В.В. Основы теории цепей/ В.В. Фриск- М.: РадиоСофт, 2002.

4.2.4. Ефимов, И.Е. Радиочастотные линии передачи/ И.Е. Ефимов, Г.А. Останькович- М.: Связь, 1971.

4.2.5. Фельдштейн, А.Л. Синтез четырехполюсников и восьмиполюсников на СВЧ/ А.Л. Фельдштейн, Л.Р. Явич- М.: Связь,1971. 26

4.2.6. Силаев, М.А. Приложение матриц и графов к анализу СВЧ устройств/ М.А. Силаев, С.Ф. Брянцев. - М.: Советское радио, 1970.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Основы теории цепей» находятся на кафедре «ФТОС».

4.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Основы теории цепей».

4.3.2. Бирюков В.В., Павловский О.П Теория электрических цепей, ч.1. Н.Н.: НГТУ, 2007 Методическое пособие по решению задач.

4.3.3. Бирюков В.В. Теория электрических цепей, ч.2. Н.Н.: НГТУ, 2007 Методическое пособие по решению задач.

4.3.4. Бирюков В.В. Теория электрических цепей, ч.3. Н.Н.: НГТУ, 2007 Методическое пособие по решению задач.

4.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Основы теории цепей».

4.3.6. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Основы теории цепей».

4.3.7. Бирюков В.В., Грачев В.А., Мигунов А.С., Попов Е.А. Спектральные характеристики сигналов. Н.Н.: НГТУ, 2014 Методические указания к лабораторной работе.

4.3.8. Бирюков В.В., Грачев В.А., Кожевникова Т.В. Прохождение детерминированных сигналов через линейные цепи. Н.Н.: НГТУ, 2014 Методические указания к лабораторной работе.

4.3.9. Бирюков В.В., Грачев В.А., Кожевникова Т.В. Прохождение случайных сигналов через линейные цепи. Н.Н.: НГТУ, 2014 Методические указания к лабораторной работе.

4.3.10. Бирюков В.В., Захаров С.Ю., Новосёлова Н.А. Линейные цепи с обратной связью. Н.Н.: НГТУ, 2014 Методические указания к лабораторной работе.

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ
<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Библиотека электронных учебников <https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/>
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами <https://library.nntu.ru/megapro/web>
- Электронная библиотека Первокурсник
<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Реферативные журналы
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»
<https://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments>

- База данных Springer Materials <https://materials.springer.com/>
- База данных Nano Database <https://www.springernature.com/gp/products/database>

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа <https://cyberleninka.ru/journal>
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru/>
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» <https://doc365.ru/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.ru/>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

В таблице 6 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для формирования компетенций по описываемой дисциплине.

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W, до 02.06.2027	

В таблице 7 указан перечень баз, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3

1.	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
2.	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
3.	База Academic Reference	доступ из локальной сети
4.	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
5.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
6.	База данных zbMath	https://zbmath.org/
7.	База данных Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
8.	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
9.	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/database

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (<https://www.nntu.ru/>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://www.nntu.ru/sveden/objects/>.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Основы теории цепей», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ФТОС» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-

ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой и экзамена с учётом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Используются проблемные лекции - на них новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень ответственности результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Защита работы может проводиться как индивидуально, так и небольшой группой в форме «круглого стола». Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои сообщения, обосновывать и отстаивать предлагаемые решения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

При проведении занятий широко используется дискуссия, при которой в решении задачи участвуют все студенты группы. В конце дискуссии делаются обобщения, формулируются выводы, показывается, к чему ведут ошибки и заблуждения, отмечаются все идеи и находки группы.

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 10). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электрон-

ном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ФТОС».

7.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ

1. Анализ прохождения модулированных сигналов через частотно-избирательные цепи.
2. Сравнительный анализ спектров модулированных сигналов.
3. Расчёт АЧХ и ФЧХ частотно-избирательной цепи.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.