

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ И УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ В РАДИОСИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение обучающимися знаний о структуре и элементном систем, передачи, приема и обработки информации, а также каналов распространения информации, методов и устройств синхронизации в радиосистемах передачи информации.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – создание теоретической базы знаний и получение практических навыков в освоении методов обработки сигналов, принципов приема и передачи радиосистем, реализующих высокоскоростные цифровые потоки, в приобретении навыков приема цифровых радиосигналов на примере радиолюбительских цифровых сетей, помехоустойчивого кодирования и адаптации в системах передачи дискретных сообщений.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.ОД.19).

Освоение обучающимися дисциплины «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации» опираются на знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Проектирование и производство радиоэлектронных систем;
- Методы и устройства испытаний электронных средств.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации», являются необходимыми при прохождении производственной и производственной (преддипломной) практики.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

– способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-3);

– способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-4);

– способен производить ввод в эксплуатацию радиоэлектронных комплексов (ПК-1.2);

– способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронных комплексов (ПК-1.3).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современного измерительного, диагностического и технологического оборудования;

– основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации;

– теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных комплексов, виды и содержание эксплуатационных документов, содержание мероприятий по вводу в

эксплуатацию радиоэлектронных комплексов, методы метрологического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных комплексов;

- способы настройки и монтажа составных частей радиоэлектронных комплексов.

уметь:

- подготавливать научные публикации на основе результатов исследований;
- выполнять методики измерения параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий, формировать базу данных измерений параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий;
- работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов;
- монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных комплексов, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных комплексов, использовать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных комплексов.

владеть:

- навыками использования методов решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;
- способами обработки, представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений;
- навыками изучения руководства по эксплуатации радиоэлектронных комплексов, содержащего сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках радиоэлектронных комплексов и их составных частей, инструкций, необходимых для правильной эксплуатации радиоэлектронных комплексов и оценки их технического состояния;
- навыками изучения инструкций по монтажу, настройке, пуску и обкатке радиоэлектронных комплексов и их составных частей, тестирования работы радиоэлектронных комплексов, настройки радиоэлектронных комплексов при проведении их технического обслуживания.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;

		- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»: - формирование навыков коммуникации и командной работы при разработке электронных средств (B27); - формирование культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории (B28)	1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Основы конструирования электронных средств", "Схемо- и системотехника электронных средств", "Технология производства электронных средств", "Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств", "Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» для формирования профессиональной коммуникации, а также привития навыков командной работы за счет использования методов коллективных форм познавательной деятельности, командного выполнения учебных заданий по разработке электронных средств, курсовых работ/проектов и защиты их результатов;

		2. Использование воспитательного потенциала учебной практики и профильной дисциплины "Технология поверхностного монтажа" для формирования культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории через выполнение студентами практических заданий.
--	--	---

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины в А семестре составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя форма)	Аттестация раздела (неделя форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самост. работа			
А семестр									
1	Раздел 1	1-4	4	-	4	8	ПР2-3	Т1-4	10
3	Раздел 2	5-9	6	-	4	10	ПР4-8	КР1-9	15
4	Раздел 3	10-13	4	-	4	8	ПР6-12	Т2-13	10
5	Раздел 4	14-18	4	-	6	10	ПР8-17	КР2-18	15
Итого			18		18	36			50
Зачет									50
Итого за семестр									100

УО – устный опрос; Т – тест; ПР – практические работы, КР- контрольные работы.

4.1 Содержание лекций

А семестр

Раздел 1

Тема 1 Виды сообщений и систем для их передачи.

Классификация радиосистем передачи информации. Характеристики передаваемых сообщений. Критерии качества радиосистемы передачи информации. Использование теории оптимальных решений при проектировании радиосистем. Общие принципы построения. Обобщенная структурная схема цифровой системы радиосвязи. Диапазоны частот и их особенности.

Раздел 2

Тема 2 Теория передачи дискретных сообщений. Методы и устройства синхронизации.

Кодирование дискретных сообщений; принципы кодирования; международный код МТК-2; стандартный код передачи данных (СКПД). Виды двоичных сигналов и способы их передачи; однополюсные, двухполюсные, амплитудномодулированные; частотно-модулированные и фазомодулированные дискретные сигналы. Способы организации связи при передаче дискретных сообщений; односторонняя, двусторонняя поочередная, двусторонняя одновременная схемы передачи дискретных сообщений; схема с печатным контролем. Синхронизация и фазирование в системах передачи дискретных сообщений; фазирование по элементам; синхронизация по циклам; синхронный, стартстопный и асинхронный метод передачи дискретных сообщений.

Раздел 3

Тема 3 Многостанционный доступ (МД).

Способы разделения каналов при МД: частотный, временной, кодовый. Структурные схемы многоканальных систем, особенности формирования групповых сигналов и построения разделяющих устройств. Междуканальные помехи, причины возникновения и способы борьбы с ними. Расширение спектра: методы прямой последовательности и скачкообразной перестройки частоты. Синхронизация в системах передачи информации с многостанционным доступом.

Раздел 4

Тема 4. Принципы распределения информации

Источники информации постоянного и пульсирующего характера. Сообщение и пакет – типичные форматы. Коммутация каналов и коммутация пакетов – определения, условия применения, сравнительный анализ для сетей связи различного назначения. Оборудование центров коммутации каналов: декадношаговые, координатные и электронные АТС. Оборудование центров коммутации пакетов: концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, мосты, шлюзы. ейтaграммный метод. Коммутация пакетов с предварительным установлением соединения. Виртуальные каналы. Гибридные методы – классификация и особенности.

4.2 Тематический план практических работ

А семестр

1. Синхронизация сигналов в радиоволнах.
2. Скорость передачи информации в одноканальных и многоканальных телекоммуникационных системах.
3. Качественные характеристики телекоммуникационных каналов и систем.
4. Радиотехнические характеристики телекоммуникационных радиоканалов.
5. Помехоустойчивость радиоканалов связи с гауссовскими шумами и многолучевым распространением сигналов.
6. Кодирование источников сообщений. Помехоустойчивое кодирование сообщений в каналах связи.
7. Энергетические потенциалы радиолиний. Искажения и ошибки в дискретных системах передачи информации.
8. Помехи: влияние гармонических, флуктуационных и импульсных помех. Краевые искажения и дробление дискретного сигнала.
9. Краевые искажения передатчика. Исправляющая способность приемников. Запас устойчивости и надежность передачи дискретных сообщений.

4.2.2 Самостоятельная работа студентов

А семестр

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 36 часов. Самостоятельная работа состоит из двух частей.

1. Самостоятельное изучение теоретического курса – 30 часов. Самостоятельное изучение теоретического курса включает самостоятельную проработку студентами некоторых тем разделов. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

2. Подготовка к зачету – 6 часов.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
А семестр			
T1	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
T2	Тест №2		
KP1	Контрольная работа №1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
KP2	Контрольная работа №2		
PP2	Практическое занятие №2	Средства проверки умений и навыков применения на практике теоретических знаний	Вопросы к практическим занятиям
PP4	Практическое занятие №4		
PP6	Практическое занятие №6		
PP8	Практическое занятие №8		

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-3	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	А семестр: PP2, PP4, PP6, PP8, T1, T2, KP1, KP2
ОПК-4	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	А семестр: PP2, PP4, PP6, PP8, T1, T2, KP1, KP2
ПК-1.2	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	А семестр: PP2, PP4, PP6, PP8, T1, T2, KP1, KP2

ПК-1.3	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	А семестр: ПР2, ПР4, ПР6, ПР8, Т1, Т2, КР1, КР2
--------	----------------	----------------	----------------	---

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
А семестр						
Раздел 1.	Тема 1 Виды сообщений и систем для их передачи. Классификация радиосистем передачи информации. Характеристики передаваемых сообщений. Критерии качества радиосистемы передачи информации. Использование теории оптимальных решений при проектировании радиосистем. Общие принципы построения. Обобщенная структурная схема цифровой системы радиосвязи. Диапазоны частот и их особенности.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1.2, ПК-1.3	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	ПР2	Т1	Зачет
Раздел 2.	Тема 2 Теория передачи дискретных сообщений. Методы и устройства синхронизации. Кодирование дискретных сообщений; принципы кодирования; международный код МТК-2; стандартный код передачи данных (СКПД). Виды	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1.2, ПК-1.3	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	ПР4	КР1	

	<p>двоичных сигналов и способы их передачи; однополюсные, двухполюсные, амплитудномодулированные; частотно-модулированные и фазомодулированные дискретные сигналы. Способы организации связи при передаче дискретных сообщений; односторонняя, двусторонняя поочередная, двусторонняя одновременная схемы передачи дискретных сообщений; схема с печатным контролем. Синхронизация и фазирование в системах передачи дискретных сообщений; фазирование по элементам; синхронизация по циклам; синхронный, стартстопный и асинхронный метод передачи дискретных сообщений.</p>					
<p>Раздел 3.</p>	<p>Тема 2 Многостанционный доступ (МД). Способы разделения каналов при МД: частотный, временной, кодовый. Структурные схемы многоканальных систем, особенности формирования групповых сигналов и построения разделяющих устройств. Междуканальные помехи, причины возникновения и способы борьбы с ними. Расширение спектра: методы</p>	<p>ОПК-3, ОПК-4, ПК-1.2, ПК-1.3</p>	<p>31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p>	<p>ПР6</p>	<p>Т2</p>	

	<p>прямой последовательности и скачкообразной перестройки частоты. Синхронизация в системах передачи информации с многостанционным доступом.</p>					
Раздел 4.	<p>Тема 3. Принципы распределения информации Источники информации постоянного и пульсирующего характера. Сообщение и пакет – типичные форматы. Коммутация каналов и коммутация пакетов – определения, условия применения, сравнительный анализ для сетей связи различного назначения. Оборудование центров коммутации каналов: декадношаговые, координатные и электронные АТС. Оборудование центров коммутации пакетов: концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, мосты, шлюзы. Дейтаграммный метод. Коммутация пакетов с предварительным установлением соединения. Виртуальные каналы. Гибридные методы – классификация и особенности.</p>	<p>ОПК-3, ОПК-4, ПК-1.2, ПК-1.3</p>	<p>31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p>	<p>ПР8</p>	<p>КР2</p>	

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид	Критерии	Балл	Макс.
-----	-----	----------	------	-------

	оценочного средства			балл– мин. балл
Т1	Тестовое задание №1	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5	5 – 3
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<3	
Т2	Тестовое задание №2	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5	5 – 3
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<3	
КР1	Контрольная работа №1	выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.	10	10 – 6
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	9-8	
		выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	7-6	
		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	<6	
КР2	Контрольная работа №2	выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.	10	10 – 6
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	9-8	

		выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	7-6	
		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	<6	
3	Зачет	выставляется студенту при правильном ответе на зачете все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной		40-50
3	Зачет	выставляется студенту при правильном написанном ответе на зачете часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	0-39
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы по зачету (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
		если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов зачета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к усвоению сформированности компетенций дисциплины
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к зачету

1. В чем особенности поэлементной и групповой синхронизации для синхронных систем ПДС
2. В чем особенности поэлементной и групповой синхронизации для стартстопных систем ПДС?
3. Перечислите требования, предъявляемые к устройствам поэлементной синхронизации
4. Дайте классификацию методов и устройств поэлементной синхронизации
5. Поясните, почему в стартстопных системах требования к частоте задающего генератора оказываются менее жесткими, чем для синхронных систем
6. Каков принцип действия устройств синхронизации по элементам разомкнутого типа
7. Какой недостаток устройств синхронизации с автономным источником синхронизации
8. Расскажите о принципе построения и действия устройств синхронизации с непосредственным воздействием на задающий генератор
9. Расскажите о принципе действия устройств синхронизации с дискретным управлением без непосредственного воздействия на задающий генератор
10. Почему с увеличением шага коррекции время вхождения в синхронизм уменьшается
11. Чем объяснить, что с увеличением емкости реверсивного счетчика время вхождения в синхронизм уменьшается
12. Перечислите требования, предъявляемые к устройствам групповой синхронизации

13. Дайте классификацию методов и устройств групповой синхронизации
14. Расскажите о принципе действия устройств групповой синхронизации в системах ПДС
15. Расскажите о принципе действия устройств, использующих маркерный и безмаркерный метод групповой синхронизации
16. Перечислите основные параметры устройств поэлементной синхронизации
17. Какие факторы влияют на время вхождения и поддержания синхронизации
18. Как влияет точность синхронизации на верность передачи сообщений в системах

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Миленина С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492092>.
2. Миловзоров О. В. Электроника: учебник для вузов [Электронный ресурс] / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488848>.
3. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 139 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492264>.

7.2 Дополнительная литература

1. Латышенко К. П. Метрология и измерительная техника. Микропроцессорные анализаторы жидкости: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / К. П. Латышенко, Б. С. Первухин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 203 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491286>.
2. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под

редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489302>.

7.3 Интернет ресурсы

№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/
2	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
5	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
7	Вебсайт электроники	http://www.goldcrocus.ru/pc/elektro-tex.ru/index.html
8	Электрика для всех	http://www.nr-labs.ru/clauses.html
9	Электромеханика	http://elektromehnika.org/publ/stati_po_ehlektrotekhnike/2
10	SCI-ARTICL Публикация научных статей	https://sci-article.ru/gryps.php?i=elektrotehnika
11	Большая Энциклопедия Нефти и Газа	http://www.ngpedia.ru/id155581p1.html
12	ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных)	https://istina.msu.ru/journals/96319/

7.4 Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ — Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7719 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28889 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

3. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИЯ. ОБОРУДОВАНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9796 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

4. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. НАНОСИСТЕМЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=32094 – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

5. ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28006 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>