МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование и передача сигналов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18	часов
5	Всего аудиторных занятий	74	74	часов
6	Самостоятельная работа	70	70	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 6 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 6 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73819

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. А. Чернышев

Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 73819

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студентов способность к системотехническому и схемотехническому проектированию устройств, формирующих и передающих сигналы.

1.2. Задачи дисциплины

– 1. Сформировать у студентов понимание назначения, областей и условий применения устройств формирования и передачи сигналов.

– 2. Сформировать у студентов знание о классификации устройств формирования и передачи сигналов, их тактико-технических свойствах и связях между этими свойствами.

– 3. Сформировать у студентов способность формулировать требования разных уровней к средствам и методам формирования и передачи сигналов в зависимости от условий проектной задачи.

– 4. Сформировать у студентов представление о достоинствах и недостатках отдельных типов структурных электрических схем радиопередающих устройств.

– 5. Сформировать у студентов способность выбора и обоснования выбора структурных электрических схем радиопередающих устройств в зависимости от требований проектной задачи.

– 6. Сформировать у студентов способность выбора и обоснования выбора электронной компонентной базы на принципиальном уровне функциональных узлов структурных электрических схем в зависимости от требований проектной задачи.

– 7. Сформировать у студентов способность выбора и обоснования выбора схемных решений функциональных узлов на принципиальном уровне в зависимости от требований проектной задачи.

– 8. Сформировать у студентов на системном и принципиальном уровнях понимание алгоритмов функционирования устройств формирования и передачи сигналов и основных принципов формирования сигналов в системах передачи информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Формирование и передача сигналов» (Б1.Б.03.13) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговая схемотехника электронных средств, Микропроцессорная техника, Системотехника электронных средств, Теоретические основы радиотехники.

Последующими дисциплинами являются: Антенны и устройства сверхвысокой частоты, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования, Прием и обработка сигналов, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-8 готовностью к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы формулирования требований разных уровней к средствам и методам формирования и передачи сигналов в зависимости от условий проектной задачи.

– **уметь** проводить сравнительный анализ тактико-технических свойств, достоинств и недостатков устройств формирования и передачи сигналов разных типов и осуществлять выбор технического решения, наилучшим образом удовлетворяющим требованиям проектной задачи.

– **владеть** методологией системотехнического и схемотехнического проектирования устройств формирования и передачи сигналов.

Согласована на портале № 73819

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	74	74
Лекции	20	20
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	31	31
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	23	23
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр							
1 Общие сведения о системах формирования и передачи сигналов. Сигналы и помехи	2	0	0	18	4	6	ОК-7, ПК-8
2 Генераторы с внешним возбуждением	2	4	6		18	30	ОК-7, ПК-8
3 Возбудители радиопередатчиков. Синтезаторы сетки частот. Умножители частоты.	2	6	6		15	29	ОК-7, ПК-8
4 Выходные колебательные системы, цепи межкаскадных связей. Сложение мощностей активных элементов	2	4	4		12	22	ОК-7, ПК-8
5 Радиопередающие устройства с амплитудной модуляцией (АМ). Радиопередатчики с угловой модуля-	2	6	0		10	18	ОК-7, ПК-8

Согласована на портале № 73819

цией. Радиопередатчики с однополосной модуляцией (ОМ).							
6 Генераторы диапазона СВЧ. Радиопередающие устройства с импульсной модуляцией.	3	0	0		5	8	ОК-7, ПК-8
7 Качественные показатели передатчиков, их обеспечение и методы измерений.	3	0	0		2	5	ОК-7, ПК-8
8 Техническая эксплуатация радиопередающих устройств.	4	0	0		4	8	ОК-7, ПК-8
Итого за семестр	20	20	16	18	70	144	
Итого	20	20	16	18	70	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Общие сведения о системах формирования и передачи сигналов. Сигналы и помехи	Предмет и задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Библиографический обзор.	2	ОК-7, ПК-8
	Итого	2	
2 Генераторы с внешним возбуждением	Обобщенная структурная схема ГВВ. Основные технические характеристики: рабочая частота (диапазон частот), выходная мощность, коэффициент передачи и т.д.).	2	ОК-7, ПК-8
	Итого	2	
3 Возбудители радиопередатчиков. Синтезаторы сетки частот. Умножители частоты.	Требования к стабильности частоты передатчиков.Возбудители РПдУ. Обобщенная структурная схема.Основные параметры. Транзисторные автогенераторы (АГ).	2	ОК-7, ПК-8
	Итого	2	
4 Выходные колебательные системы, цепи межкаскадных связей. Сложение мощностей активных элементов	Назначение и требования к выходным колебательнымсистемам и цепям межкаскадных связей. Выходные колебательные системы узкодиапазонных передатчиков.Выходные колебательные системы широкодиапазонныхпередатчиков.	2	ОК-7, ПК-8
	Итого	2	
5 Радиопередающие устройства с амплитудной модуляцией (АМ). Радиопередатчики с угловой модуляцией.	АМ сигнал: временное выражение, спектр, осциллограмма. Глубина модуляции. Энергетические выражения для режима несущей, максимального и минимальногорежимов. Средняя мощность при модуляции.	2	ОК-7, ПК-8

Согласована на портале № 73819

Радиопередатчики с однополосной модуляцией (ОМ).	Итого	2	
6 Генераторы диапазона СВЧ. Радиопередающие устройства с импульсной модуляцией.	Физические принципы, используемые в усилительных игенераторных СВЧ приборах. Основные типы приборов.Усилительные клистроны. Генераторные клистроны. Лампы бегущей волны. Приборы магнетронного типа. Особенноститранзисторов СВЧ диапазона.	3	ОК-7, ПК-8
	Итого	3	
7 Качественные показатели передатчиков, их обеспечение и методы измерений.	Основные параметры качества передачи, используемые для количественной оценки искажений РПдУ разногоназначения. Параметры, определяющие электромагнитнуюсовместимость РПдУ.	3	ОК-7, ПК-8
	Итого	3	
8 Техническая эксплуатация радиопередающих устройств.	Основы теории эксплуатации. Виды технического состояния (исправное, работоспособное, предельноесостояние). Основные эксплуатационныехарактеристики и показатели (коэффициент эффективности, надежность, безотказность). Отказ. Виды отказов. Сбой. Средняя наработка на отказ.	4	ОК-7, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		20	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Аналоговая схемотехника электронных средств		+	+	+		+	+	
2 Микропроцессорная техника						+		
3 Системотехника электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Теоретические основы радиотехники	+		+	+	+			
Последующие дисциплины								
1 Антенны и устройства сверхвысокой частоты	+			+				+
2 Защита выпускной квалифи-	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 73819

кационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								
3 Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Прием и обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Радиолокационные системы	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Радионавигационные системы	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов								+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	+	Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по практическому занятию
ПК-8	+	+	+	+	+	Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Генераторы с внешним возбуждением	Исследование зависимости режима работы ГВВ от угла отсечки.	6	ОК-7, ПК-8
	Итого	6	
3 Возбудители радиопередатчиков. Синтезаторы сетки частот. Умножители	Исследование LC автогенератора Исследование кварцевого автогенератора.	6	ОК-7, ПК-8
	Итого	6	

Согласована на портале № 73819

частоты.			
4 Выходные колебательные системы, цепи межкаскадных связей. Сложение мощностей активных элементов	Исследование нагрузочных и резонансных характеристик ГВВ.	4	ОК-7, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Генераторы с внешним возбуждением	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). Расчет ГВВ.	4	ОК-7, ПК-8
	Итого	4	
3 Возбудители радиопередатчиков. Синтезаторы сетки частот. Умножители частоты.	Расчет автогенераторов на транзисторах.	6	ОК-7, ПК-8
	Итого	6	
4 Выходные колебательные системы, цепи межкаскадных связей. Сложение мощностей активных элементов	Расчет цепей фильтрации и согласования.	4	ОК-7, ПК-8
	Итого	4	
5 Радиопередающие устройства с амплитудной модуляцией (АМ). Радиопередатчики с угловой модуляцией. Радиопередатчики с однополосной модуляцией (ОМ).	Расчет генераторов с различными видами модуляции.	6	ОК-7, ПК-8
	Итого	6	
Итого за семестр		20	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Общие сведения о системах	Проработка лекционно-го материала	4	ОК-7, ПК-8	Тест

Согласована на портале № 73819

формирования и передачи сигналов. Сигналы и помехи	Итого	4		
2 Генераторы с внешним возбуждением	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ПК-8	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
3 Возбудители радиопередатчиков. Синтезаторы сетки частот. Умножители частоты.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-7, ПК-8	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	15		
4 Выходные колебательные системы, цепи межкаскадных связей. Сложение мощностей активных элементов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-8	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
5 Радиопередающие устройства с амплитудной модуляцией (АМ). Радиопередатчики с угловой модуляцией. Радиопередатчики с однополосной модуляцией (ОМ).	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-8	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
6 Генераторы диапазона СВЧ. Радиопередающие устройства с импульсной модуляцией.	Проработка лекционного материала	5	ОК-7, ПК-8	Тест
	Итого	5		
7 Качественные показатели передатчиков, их обеспечение и	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ПК-8	Тест
	Итого	2		

Согласована на портале № 73819

методы измерений.				
8 Техническая эксплуатация радиопередающих устройств.	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-8	Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		70		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		106		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Теория и практика твердотельных генераторов СВЧ.	9	ОК-7, ПК-8
Эксплуатация мощных генераторов РЛС.	9	
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- 1. Расчет радиопередатчика с амплитудной модуляцией (варьируется частота, мощность,
- стабильность, коэффициент модуляции, способ модуляции).
- 2. Расчет радиопередатчика с частотной модуляцией (варьируется частота, мощность,
- стабильность, девиация модуляции, способ модуляции).
- 3. Расчет радиопередатчика с однополосной модуляцией (варьируется частота, мощность,
- стабильность, способ модуляции).
- 4. Расчет импульсного генератора.
- 5. Расчет генератора на диоде Гана

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе	5	10	10	25
Отчет по практическому занятию	10	10	10	30

Согласована на портале № 73819

Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Белов, Л. А. Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Л. А. Белов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 229 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/454411.

12.2. Дополнительная литература

1. Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2020. 250 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9376.

2. Романюк, В. А. Основы радиосвязи [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449710.

3. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. Г. Козлов - 2018. 133 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7196.

4. Халл, Э. Инженерия требований / Э. Халл, К. Джексон, Д. Дик ; под редакцией В. К. Ба-

Согласована на портале № 73819

товрина ; перевод с английского А. Снастина. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2017. — 218 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93270.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Формирование и передача сигналов [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию / А. С. Шостак - 2012. 40 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1206.
2. Формирование и передача сигналов [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / А. С. Шостак, И. И. Горелкин - 2018. 23 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7690.
3. Формирование и передача сигнала [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / А. С. Шостак - 2018. 110 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7275.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 - 5 шт.;
- Вольтметр 34405 - 2 шт.;
- Осциллограф GDS-8065 - 2 шт.;

Согласована на портале № 73819

- Осциллограф GDS-620FG - 5 шт.;
- Источник питания MPS-3002L - 2 шт.;
- Учебная лабораторная установка "Теория электрической связи" - 2 шт.;
- Частотомер FS-7150 Fz Digital - 5 шт.;
- Генератор сигналов специальной формы ГСС-93/1 - 2 шт.;
- Учебный стенд Основы электроники "Зарница" - 8 шт.;
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300 - 1 шт.;
- Генератор GFG-8250A - 5 шт.;
- Анализатор спектра GSP-810 - 2 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad 13, 14

Лаборатория проектирования микроволновых устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панорамные измерители КСВН и ослабления типа Р-2 со сменными блоками № 3 (3,2-5,6 ГГц), № 4 (5,6-8,3 ГГц), № 5 (8,15-12,05 ГГц) - 3 шт.;
- Генератор сигналов высокочастотный (4,5-5,6 ГГц) - 4 шт.;
- Измерительная линия Р1-36, Р1-3 - 2 шт.;
- Направленные детекторы коаксиальные 3,2-5,6 и 4,0-12,05 ГГц;
- Комплект рупорных антенн;
- Ферритовые вентили волноводные 5,5-8,3 ГГц, коаксиальные 2-4 и 1,5-3 ГГц;
- Комплект волноводных и коаксиальных нагрузок;
- Аттенюаторы, переходы, разъемы и др. пассивные устройства СВЧ;
- Телевизор-монитор Philips;
- Генератор сигналов векторный 0,01…6 ГГц с опцией*11Р* Г7М-06/2;
- Генератор качающей частоты ГКЧ-61, ГКЧ-57;
- Анализатор цепей скалярный Р2М-04А;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad 13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 - 5 шт.;
- Вольтметр 34405 - 2 шт.;
- Осциллограф GDS-8065 - 2 шт.;
- Осциллограф GDS-620FG - 5 шт.;
- Источник питания MPS-3002L - 2 шт.;

Согласована на портале № 73819

- Учебная лабораторная установка "Теория электрической связи" - 2 шт.;
- Частотомер FS-7150 Fz Digital - 5 шт.;
- Генератор сигналов специальной формы ГСС-93/1 - 2 шт.;
- Учебный стенд Основы электроники "Зарница" - 8 шт.;
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300 - 1 шт.;
- Генератор GFG-8250A - 5 шт.;
- Анализатор спектра GSP-810 - 2 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad 13, 14

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 73819

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Процесс обнаружения объектов с помощью радиоволн называется:
а) сканирование
б) радиолокация;
в) телевещание;
г) детектирование
2. С помощью какого устройства можно получить электромагнитные волны
а) радиоприемник;
б) телевизор;
в) колебательный контур;
г) антенна
3. Процесс изменения высокочастотных колебаний с помощью колебаний низкой частоты называется:
а) модуляция;
б) радиолокация;
в) детектирование;
г) сканирование.
4. Как работает передающая часть импульсного радиолокатора:
а) работает постоянно;
б) отключается самопроизвольно в любое время;
в) отключается сразу после передачи сигнала;
г) работает в соответствии с частотой повторения.
5. Процесс выделения сигнала низкой частоты называется:
а) модуляция;
б) радиолокация;
в) детектирование;
г) сканирование.
6. Передача звукового сигнала на большие расстояния осуществляется:
а) непосредственной передачей звукового сигнала без каких-либо преобразований;
б) с помощью детектированного радиочастотного сигнала;
в) с помощью модулированного радиочастотного сигнала;
г) нет верного ответа.
7. Как уменьшить период колебаний колебательного контура:
а) надо уменьшить емкость конденсатора и увеличить индуктивность колебательного контура;
б) надо увеличить емкость конденсатора и уменьшить индуктивность колебательного контура;
в) надо уменьшить и емкость конденсатора, и индуктивность колебательного контура;
г) надо увеличить и емкость конденсатора, и индуктивность колебательного контура.
8. Для чего нужен процесс модулирования:
а) для передачи информационного сигнала на большие расстояния;
б) для обнаружения объектов;
в) Для выделения низкочастотного сигнала;
г) Для преобразования низкочастотного сигнала.
9. Электромагнитные волны в свободном пространстве являются:
а) поперечными;
б) продольными;
в) и поперечными, и продольными одновременно;
г) в зависимости от вида модуляции сигнала.

Согласована на портале № 73819

10. Как уменьшить частоту колебательного контура:
а) надо уменьшить емкость конденсатора и увеличить индуктивность колебательного контура;
б) надо увеличить емкость конденсатора и уменьшить индуктивность колебательного контура;
в) надо уменьшить и емкость конденсатора, и индуктивность колебательного контура;
г) надо увеличить и емкость конденсатора, и индуктивность колебательного контура.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия и параметры РПдУ (определения из ГОСТа 24375 - 80)
2. Диапазоны частот и волн; их применение
3. Классификация РПдУ
4. Обобщенная структурная схема РПдУ
5. Обобщенная структурная схема ГВВ
6. Энергетические соотношения в ГВВ
7. Методы анализа работы ГВВ с нелинейным генераторным прибором
8. Аппроксимация статических характеристик безынерционных генераторных приборов.

14.1.3. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). Расчет ГВВ.
Расчет автогенераторов на транзисторах.
Расчет цепей фильтрации и согласования.
Расчет генераторов с различными видами модуляции.

14.1.4. Темы курсовых проектов / курсовых работ

1. Расчет радиопередатчика с амплитудной модуляцией (варьируется частота, мощность, стабильность, коэффициент модуляции, способ модуляции).
2. Расчет радиопередатчика с частотной модуляцией (варьируется частота, мощность, стабильность, девиация модуляции, способ модуляции).
3. Расчет радиопередатчика с однополосной модуляцией (варьируется частота, мощность, стабильность, способ модуляции).
4. Расчет импульсного генератора.
5. Расчет генератора на диоде Гана.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 73819

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

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

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 73819