МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Сенченко П.В.
«22» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА В РАДИОТЕХНИКЕ

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: 11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) / специализация: Радиотехнические средства передачи, приема и

обработки сигналов

Форма обучения: заочная

Факультет: Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)

Кафедра: Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

Курс: **5** Семестр: **9**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	4	4	часов
Практические занятия	2	2	часов
Лабораторные занятия	2	2	часов
Самостоятельная работа	96	96	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)		3	3.e.

	Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой		9

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сенченко П.В.

Должность: Проректор по УР Дата подписания: 22.02.2023 Уникальный программный ключ: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение теоретических основ оптической обработки информации, принципов построения и работы, а также характеристик основных функциональных узлов оптических систем: спектроанализатора, согласованного фильтра, коррелятора, физических основ распространения излучения по оптическому волокну, основных характеристик источников и приемников оптического излучения, принципов построения волоконно-оптических систем передачи информации.

1.2. Задачи дисциплины

- 1. Изучение физических принципов построения и теоретических основ функционирования систем оптической обработки информации.
- 2. Получение необходимых знаний по структурной организации оптических спектроанализаторов пространственного и временного интегрирования, согласованного фильтра, коррелятора.
 - 3. Изучение основных характеристик источников и приемников оптического излучения.
 - 4. Изучение физических основ распространения излучения по оптическому волокну.
 - 5. Изучение принципов построения волоконно-оптических систем передачи информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: ФТД. Факультативные дисциплины.

Индекс дисциплины: ФТД.В.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

T.C.	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по	
Компетенция	компетенции	дисциплине	
Универсальные компетенции			
-	-	-	
	Общепрофессиональны	е компетенции	
-	-	-	
Профессиональные компетенции			

TT 2 G 5	TT 2 4 D	
ПК-3. Способен	ПК-3.1. Знает методы	Знает типовые методы математического
исследовать и	исследования	моделирования, используемые в
эксплуатировать	радиоэлектронных средств и	специализируемых прикладных
радиоэлектронные	технологий передачи,	программах для проектирования и
средства и технологии,	обработки и приема	разработки оптических устройств в
обеспечивающие	информации	радиотехнических систем
передачу, обработку и	ПК-3.2. Умеет	Умеет выполнять моделирование
прием информации по	эксплуатировать	физических объектов и процессов
сетям связи различного	радиоэлектронные средства	оптических устройств с использованием
назначения	в соответствии с	специализированных прикладных
	инструкциями и типовыми	программ
	методиками работы	
	ПК-3.3. Владеет навыками	Владеет типовыми методиками разработки
	проведения исследований	радиоэлектронных средств и их составных
	характеристик	частей на основе оптических устройств, в
	радиоэлектронных средств и	том числе с использованием прикладных
	технологий	программ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Рини унабиай дадтали насти		Семестры
Виды учебной деятельности	часов	9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	8	8
Лекционные занятия	4	4
Практические занятия	2	2
Лабораторные занятия	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	96	96
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Подготовка к зачету с оценкой	38	38
Подготовка к тестированию	34	34
Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	12	12
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	12
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						

1 Функциональная и структурная	1	2	-	28	31	ПК-3
организации аналоговых оптических						
процессоров						
2 Оптические процессоры	1	-	-	24	25	ПК-3
спектрального и корреляционного типа						
с пространственным и временным						
интегрированием						
3 Характеристики компонентов	1	-	2	28	31	ПК-3
волоконно-оптических систем передачи						
4 Принципы построения волоконно-	1	-	-	16	17	ПК-3
оптических систем передачи,.						
Итого за семестр	4	2	2	96	104	
Итого	4	2	2	96	104	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
	9 семестр		
1 Функциональная и структурная организации аналоговых оптических процессоров	Оптический спектроанализатор, элементы и параметры. Пространственный сигнал, пространственный спектр. Пространственно-частотный фильтр, структура. Оптические методы и процедуры оптической сигнальной обработки, согласованная фильтрация.	1	ПК-3
	Итого	1	_

	1		
2 Оптические процессоры	Акустооптическое	1	ПК-3
спектрального и	взаимодействие как средство		
корреляционного типа с	ввода динамического сигнала		
пространственным и временным	в оптическую		
интегрированием	систему. Дифракция света на		
	акустических волнах		
	в режиме Рамана-Ната и		
	Брэгга, их особенности.		
	Параметры акустооптических		
	модуляторов.		
	Акустооптические		
	процессоры корреляционного		
	типа с пространственным и		
	временным		
	интегрированием.		
	Акустооптические		
	спектроанализаторы с		
	пространственным и		
	временным интегрированием.		
	алгоритмы работы,		
	варианты схемных решений,		
	рабочие параметры.		
	Итого	1	
3 Характеристики компонентов	Основные параметры ОВ:	1	ПК-3
волоконно-оптических систем	профиль показателя	•	1111 5
передачи	преломления, числовая		
Переда п	апертура, коэффициент		
	затухания, полоса		
	пропускания. Оптические		
	кабели и разъемы, их		
	конструкции и параметры.		
	Источники излучения		
	передатчиков оптических		
	линий связи: светодиоды и		
	полупроводниковые		
	лазеры, их основные рабочие		
	характеристики.		
	Ввод оптического излучения в		
	ВОЛОКНО.		
	Фотоприемники оптических		
	систем передачи:		
	лавинные и р-і-п фотодиоды,		
	принцип действия и		
	параметры Итого	1	

4 Принципы построения	Обобщенная структурная	1	ПК-3
волоконно- оптических систем	схема построения		
передачи,.	волоконно-оптической линии		
	связи (ВОЛС), ее		
	основные функциональные		
	блоки, топологические		
	реализации.		
	Каналообразование: частотное		
	И		
	временное разделение		
	каналов. Цифровые пле-		
	зиохронные ВОЛС: скорость		
	передачи,		
	канальность,		
	группообразование		
	Итого	1	
	Итого за семестр	4	
	Итого	4	

5.3. Контрольные работы

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4. Таблица 5.4 — Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем)	Наименование	Трудоемкость, ч	Формируемые
дисциплины	лабораторных работ	трудосикость, т	компетенции
	9 семестр		
3 Характеристики компонентов	Оптический	2	ПК-3
волоконно-оптических систем	мультиплексор на		
передачи	тонкопленочных		
	фильтрах		
	Итого	2	
	Итого за семестр	2	
	Итого	2	

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	9 семестр		
1 Функциональная и структурная организации аналоговых оптических	Оптическая фильтрация (ФНЧ,ФВЧ, гребенчатые фильтры)	2	ПК-3
процессоров	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		2	_

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

таолица 5.7. – Би	ды самостоятельной ра	ооты, трудосми	ость и формир	усмые компетенции
Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
	9	семестр		
1 Функциональная и структурная	Подготовка к зачету с оценкой	8	ПК-3	Зачёт с оценкой
организации аналоговых	Подготовка к тестированию	8	ПК-3	Тестирование
оптических процессоров	Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	12	ПК-3	Расчетная / расчетно- графическая работа
	Итого	28		
2 Оптические процессоры	Подготовка к зачету с оценкой	14	ПК-3	Зачёт с оценкой
спектрального и корреляционного типа с пространственным и	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
временным интегрированием	Итого	24		
3 Характеристики компонентов	Подготовка к зачету с оценкой	8	ПК-3	Зачёт с оценкой
волоконно-оптических систем передачи	Подготовка к тестированию	8	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	28		
4 Принципы построения	Подготовка к зачету с оценкой	8	ПК-3	Зачёт с оценкой
волоконно-	Подготовка к тестированию	8	ПК-3	Тестирование
передачи,.	Итого	16		
	Итого за семестр	96		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
	Итого	100		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица $\tilde{5}.8$ – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Фотительно	Виды учебной деятельности			ности		
Формируемые	Лек.	Прак.	Лаб.	аб. Сам. Формы контроля	Формы контроля	
компетенции	зан.	зан.	раб.	раб.		
ПК-3	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа,	
					Расчетная / расчетно-графическая	
					работа, Тестирование	

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- 1. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети 1. и системы связи / О. К. Скляров. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 268 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/322565.
- 2. Многоволновые оптические системы связи: Учебное пособие / С. Н. Шарангович 2022. 157 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10053.

7.2. Дополнительная литература

- 1. Оптические устройства в радиотехнике 1. : Учебное пособие для вузов / А. Ю. Гринев [и др.] ; ред. В. Н. Ушаков. М. : Радиотехника, 2005. 239[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР 74 экз.).
- 2. Дубнищев, Ю. Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах : учебное пособие / Ю. Н. Дубнищев. 4-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 368 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210599.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Оптические устройства в радиотехнике: учеб. метод. пособие по практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов / С. Н. Шарангович 2022. 40 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10064.
- 2. Многоволновые оптические системы связи. Компьютерный лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие / С. Н. Шарангович 2022. 158 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10051.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Современные 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.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебно- вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко "Лаборатория волоконнооптических линий связи и измерений": 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 курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3336 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Информационный стенд 7 шт.;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
 - Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";
- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
 - Комплект специализированной учебной мебели;
 - Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Reader;
- PTC Mathcad 15;
- Oucs:
- Scilab;
- Компьютерная лабораторная работа Исследование оптических демультиплексоров на основе интерференционных фильтров и фильтров Фабри-Перро;
- Компьютерная лабораторная работа Исследование оптических демультиплексоров на основе наложенных голограмм в фотополимерныом материале;
- Компьютерная лабораторная работа Исследование оптического мультиплексора на основе массива планарных волноводов;
- Компьютерная лабораторная работа Компьютерное исследование многоволновых эрбиевых волоконно-оптических усилителей;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебно- вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко "Лаборатория волоконнооптических линий связи и измерений": 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 курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3336 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Информационный стенд 7 шт.;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
 - Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";
- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
 - Комплект специализированной учебной мебели;
 - Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2007;
- PDF-XChange Viewer;
- PTC Mathcad 15;
- Scilab;
- Компьютерная лабораторная работа Исследование оптических демультиплексоров на основе интерференционных фильтров и фильтров Фабри-Перро;
- Компьютерная лабораторная работа Исследование оптического мультиплексора на основе массива планарных волноводов;
- Компьютерная лабораторная работа Компьютерное исследование многоволновых эрбиевых волоконно-оптических усилителей;

8.4. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

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

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

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

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

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Таблица 9.1 – Формы кон Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Функциональная и структурная организации	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
аналоговых оптических процессоров		Расчетная / расчетно- графическая работа Тестирование	Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетнографических работ
2 Оптические процессоры спектрального и	ПК-3	Зачёт с оценкой	тестовых заданий Перечень вопросов для зачета с оценкой
корреляционного типа с пространственным и временным интегрированием		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Характеристики компонентов волоконно-	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
оптических систем передачи		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Принципы построения волоконно- оптических	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
систем передачи,.		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

		Формулировка требований к степени сформированности		
Оценка	Баллы за ОМ	планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

	1			
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

'	ала комплекснои оценки сформированности компетенции
Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на
	репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи
	изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и
	перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает
	изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим
	элементом и другими элементами содержания дисциплины, его
	значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. Назовите основные достоинства оптических систем
 - а) многоканальность
 - б) высокое быстродействие

- в) большая информационная емкость
- г) все перечисленные
- 2. Преимущества Брэгговских модуляторов по сравнению с модуляторами Рамана Ната
 - а) более высокочастотные
 - б) перекачка дифрагированной энергии в несколько дифракционных максимумов
 - в) позволяют анализировать сигналы на промежуточной частоте, а не на основной
 - г) большая интенсивность световых волн
- 3. Быстродействие АОАС это время, в течение которого апертура (D) модулятора заполняется
 - а) на 80%
 - б) на 50%
 - в) на 90%
 - г) на 60%
- 4. В АОС динамический диапазон может быть ограничен несколькими причинами. Какими?
 - а) оптические шумы лазера
 - б) шумы усилителей радиосигнала
 - в) шумы всего приемного тракта формирования радиосигналов
 - г) Все перечисленные
- 5. Для описания амплитудной характеристики фотопленки в силу квадратичности фотоприемников используют
 - а) коэффициент пропускания по времени
 - б) коэффициент пропускания по частоте
 - в) коэффициент пропускания по интенсивности
 - г) коэффициент пропускания по уровню сигнала
- 6. Что характеризует пространственно частотная характеристика фотопленки?
 - а) точность воспроизведения формы сигнала при записи
 - б) точность воспроизведения уровня сигнала при записи
 - в) точность воспроизведения формы сигнала при воспроизведении
 - г) точность воспроизведения уровня сигнала при воспроизведении
- 7. На каком явлении основан принцип действия акустооптического модулятора?
 - а) явление интерференции света на ультразвуковых колебаниях
 - б) явление дифракции света на периодических структурах
 - в) явление интерференции света на периодических структурах
 - г) явление дифракции света на ультразвуковых колебаниях
- 8. Основное свойство одноканальных АОАС
 - а) позволяют определять только спектр анализиуемого сигнала
 - б) позволяют обрабатывать сигналы с ФАР
 - г) позволяют определять частоту и направление радиоизлучения по отношению к антенной системе
 - г) позволяют определять спектр и амплитуду мощности анализируемого сигнала
- 9. Чем обусловлена материальная дисперсия в ОВ?
 - а) различной длиной пути, пробегаемого каждой модой
 - б) зависимостью скорости оптического излучения (или показателя преломления вещества) от длины волны
 - в) различной поляризацией в волокне
 - г) поглощением и рассеянием оптической энергии
- 10. Какие требования предъявляются к характеристикам ФПУ?
 - а) высокая эффективность преобразования оптических сигналов в электрические
 - б) высокое быстродействие
 - в) низкий уровень шумов, возникающих в процессе демодуляции оптического излучения
 - г) все перечисленные

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

- 1. Оптические методы обработки информации. Достоинства этих методов.
- 2. Двумерный оптический сигнал, его информационная структура.
- 3. Скалярная теория дифракции: формула Гюйгенса-Френеля, дифракции Френеля и Фраунгофера.

- 4. Преобразование световых полей элементами оптических систем
- 5. Преобразование Фурье (прямое) в оптической системе.
- 6. Обратное преобразование Фурье в оптической системе.
- 7. Операция интегрирования в оптической системе.
- 8. Операция фильтрации в оптической системе.
- 9. Операция дифференцирования в оптической системе.
- 10. Вычисление функции свертки в оптической системе.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ

- 1. Оптический процессор, осуществляющий прямое преобразование Фурье
- 2. Оптический процессор, осуществляющий обратное преобразование Фурье
- 3. Оптический процессор, осуществляющий операцию интегрирования
- 4. Оптический процессор, осуществляющий фильтрацию оптического сигнала
- 5. Акустооптическая ячейка как элемент ввода радиосигналов в оптический сигнальный процессор

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Оптический мультиплексор на тонкопленочных фильтрах

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
 - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных	Формы контроля и оценки
	материалов	результатов обучения

	•	
С нарушениями слуха	Тесты, письменные	Преимущественно письменная
	самостоятельные работы, вопросы	проверка
	к зачету, контрольные работы	
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами
	самостоятельные работы, вопросы	
	к зачету	
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния
	устные ответы	обучающегося на момент
		проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- 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.

15

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР протокол № 7 от « 6 » _ 2 _ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
Декан ЗиВФ	И.В. Осипов	Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd- 8e71-e9e09d25d010
ЭКСПЕРТЫ:		
Доцент, каф. ТОР	Д.А. Покаместов	Согласовано, 7d7b7be3-ee63-4218- 8302-48c017e45ea9
Профессор, каф. СВЧиКР	С.Н. Шарангович	Согласовано, b7d1ae21-2df2-4bc3- 9352-43aa04a5b956
РАЗРАБОТАНО:		
Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	С.Н. Шарангович	Разработано, b7d1ae21-2df2-4bc3- 9352-43aa04a5b956