

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»

Направление: 11.04.01 Радиотехника

Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Леонова Наталья
Всеволодовна
Дата подписания: 30.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Оптические системы обработки информации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен собирать и анализировать исходные данные, проводить поиск инновационных методов обработки сигналов и принципов построения аппаратных средств	ПК-1.6, ПК-1.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.6	Обладает навыками компьютерного проектирования структурных, функциональных и принципиальных схем радиоэлектронных устройств	Знать основы компьютерного проектирования структурных, функциональных и принципиальных схем оптических устройств обработки и передачи информации. Уметь определять и обосновывать целесообразность использования оптических методов обработки информации для решения конкретных радиотехнических задач, выбирать наиболее приемлемый алгоритм обработки и реализующие его схемы. Владеть навыками компьютерного проектирования структурных, функциональных и принципиальных схем оптических устройств обработки и передачи информации.
ПК-1.5	Анализирует и создает структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов	Знать основы компьютерного проектирования структурных, функциональных и принципиальных схем оптических устройств обработки и передачи информации. Уметь определять и обосновывать целесообразность использования оптических методов обработки информации для решения конкретных радиотехнических задач, выбирать наиболее приемлемый алгоритм обработки и реализующие его схемы. Владеть навыками компьютерного

		проектирования структурных, функциональных и принципиальных схем оптических устройств обработки и передачи информации.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Оптические системы обработки информации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Линии связи», «Радиотехнические системы передачи информации», «Многоканальная передача информации», «Цифровая обработка сигналов в системах передачи информации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	72	36	36
Аудиторные занятия, в том числе:	50	26	24
лекции	25	13	12
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	25	13	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	22	10	12
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Математический аппарат	1	2			1	1	2	2	Контрольн ая работа

	оптических методов обработки информации									
2	Основы оптических методов обработки информации	2	6			2, 3, 4, 5	8	2	3	Контрольная работа
3	Компоненты оптических систем обработки информации	3	5			6, 7	4	1, 2	5	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				13		10	

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Акустооптическая обработка информации	1	5			1, 2, 3	6	2	4	Контрольн ая работа
2	Интегрально- оптические устройства для систем передачи и обработки информации	2	2			4, 5	2	2	3	Контрольн ая работа
3	Оптические датчики	3	5			6, 7	4	1, 2	5	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		12				12		12	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Математический аппарат оптических методов обработки информации	Свойства преобразования Фурье. Пространственные гармоники
2	Основы оптических методов обработки информации	Структурная схема оптических методов обработки информации. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье. Оптические транспаранты. Оптическое преобразование Фурье. Пространственная фильтрация оптических сигналов. Опыт Аббе-Портера. Оптический коррелятор Ван-дер-Люгта. Преобразование Меллина. Оптический коррелятор Меллина. Многоканальная система пространственной

		фильтрации. Многоканальный коррелятор для распознавания изображения. Согласованная фильтрация. Некогерентные системы обработки информации. Оптическая обработка сигналов РЛС с синтезированной апертурой
3	Компоненты оптических систем обработки информации	Оптически управляемые модуляторы света. Жидкокристаллические модуляторы света. Голографические оптические элементы. Оптические устройства хранения информации. Оптический компьютер.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Акустооптическая обработка информации	Акустооптические дифракционные дефлекторы. Акустооптические модуляторы света. Акустооптические преобразователи свет – сигнал. Акустооптические фильтры. Анализаторы спектра радиосигнала
2	Интегрально-оптические устройства для систем передачи и обработки информации	Электрооптические модуляторы. Интегрально-оптические спектроанализаторы, корреляторы сигналов, АЦП и ЦАП. Оптические интегральные схемы для распознавания наборов данных, фильтрации и кодирования сигналов
3	Оптические датчики	Физические эффекты, лежащие в основе работы оптических датчиков. Датчики с волокном в качестве линии передачи. Датчики с волокном в качестве чувствительного элемента. Волоконно-оптические гироскопы

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Свойства преобразования Фурье	1
2	Оптическое преобразование Фурье	2
3	Пространственная фильтрация оптических сигналов. Опыт Аббе-Портера	2
4	Многоканальная система пространственной фильтрации. Многоканальный коррелятор для распознавания изображения	2
5	Некогерентные системы обработки информации	2
6	Пространственно-временные модуляторы света	2
7	Оптические устройства хранения информации. Оптический компьютер	2

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Акустооптические дифракционные дефлекторы. Акустооптические модуляторы света	2
2	Акустооптические преобразователи свет - сигнал. Акустооптические фильтры	2
3	Акустооптические методы обработки радиосигнала	2
4	Интегрально-оптические спектроанализаторы, корреляторы сигналов, АЦП и ЦАП	1
5	Оптические интегральные схемы для распознавания наборов данных, фильтрации и кодирования сигналов	1
6	Волоконно-оптические датчики	2
7	Волоконно-оптические гироскопы	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	2
2	Подготовка к практическим занятиям	8

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	2
2	Подготовка к практическим занятиям	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Леонова Н.В. Оптические системы обработки информации: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника Программа: «Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы» - ИрНИТУ, 2018. - 16 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Леонова Н.В. Оптические системы обработки информации: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника Программа: «Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы» - ИрНИТУ, 2018. - 16 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Семестр № 2

Текущий контроль включает в себя 2 контрольных работы:

Контрольная работа № 1. Основы оптических методов обработки информации

Контрольная работа № 2. Компоненты оптических систем обработки информации

Темы контрольных работ, вопросы и задачи к ним приведены в методических указаниях (Леонова Н.В. Оптические системы обработки информации: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника Программа: «Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы» - ИрНИТУ, 2018. - 16 с.).

Пример контрольной работы:

Контрольная работа № 1. Основы оптических методов обработки информации

Описание процедуры: Студент отвечает на 3 теоретических вопроса (пример билета приведен ниже).

Билет № 1

1. Свойства преобразования Фурье.
2. Оптические транспаранты.
3. Преобразование Меллина.

Вопросы для контроля:

1. Применение оптических методов обработки информации. Достоинства оптических методов обработки информации
2. Принципы оптических систем обработки сигналов.
3. Преобразование Фурье.
4. Пространственные гармоники. Разложение сложного сигнала по пространственным гармоникам
5. Свойства преобразования Фурье.
6. Свертка и автокорреляция функций.
7. Структурная схема оптических методов обработки информации (ОМОИ).
8. Оптическая система для выполнения операции умножения.
9. Распространение и дифракция света.
10. Оптический процессор с голограммами в качестве транспарантов.
11. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье.
12. Оптические транспаранты.
13. Неуправляемые транспаранты.
14. Управляемые транспаранты.
15. Оптическое преобразование Фурье.
16. Принцип пространственной фильтрации.
17. Схема оптической пространственной фильтрации.
18. Математический аппарат пространственной фильтрации
19. Опыт Аббе-Портера.
20. Фазовый контраст в оптике. Теневые методы.
21. Метод фазового контраста Цернике.

22. Оптический коррелятор Ван-дер-Люгта (ФВЛ).
23. Голлографическая запись ФВЛ.
24. Поле в выходной плоскости ФВЛ.
25. Отклик коррелятора ФВЛ при точном совпадении эталонной и вводимой функции.
26. Недостатки коррелятора ФВЛ.
27. Когерентно-оптический коррелятор для распознавания буквенно-цифровой информации.
28. Преобразование Меллина.
29. Оптический коррелятор Меллина.
30. Недостатки коррелятора Меллина.
31. Гибридная система распознавания, инвариантная к масштабу и повороту.

Семестр № 3

Текущий контроль включает в себя 3 контрольных работы:

Контрольная работа № 1. Акустооптическая обработка информации

Контрольная работа № 2. Интегрально-оптические устройства для систем передачи и обработки информации

Контрольная работа № 3. Оптические датчики

Темы контрольных работ, вопросы и задачи к ним приведены в методических указаниях (Леонова Н.В. Оптические системы обработки информации: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника Программа: «Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы» - ИрНИТУ, 2018. - 16 с.).

Пример контрольной работы:

Контрольная работа № 1. Акустооптическая обработка информации

Описание процедуры: Студент отвечает на 3 теоретических вопроса (пример билета приведен ниже).

Билет № 1

1. Акустооптические дефлекторы. Схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
2. Коллинеарные акустооптические фильтры. Особенности коллинеарного взаимодействия.
3. Многоканальные анализаторы спектра радиосигналов.
4. При каком угле падения света с длиной волны 0,63 мкм на ультразвуковой столб будет наблюдаться дифракция Брэгга (частота ультразвука 350 МГц, скорость звука 3050 м/с)?

Вопросы и задачи для контроля:

Вопросы

1. Физические основы дифракции света на звуковой волне.
2. Отличия дифракции Рамана–Ната и Брэгга. Их аналогия с дифракцией на плоской и объемной решетке.
3. Промежуточный режим дифракции. Переход от одного режима к другому.
4. Акустооптические дефлекторы. Схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
5. Основные характеристики дифракционных дефлекторов.
6. Дефлекторы с линейной частотной модуляцией, их отличия от дефлекторов, работающих в режиме дискретного сканирования.
7. Сканирование изображений с помощью дефлекторов.
8. Разновидности акустооптических модуляторов.
9. Акустооптические модуляторы с бегущей акустической волной.

10. Характеристики модуляторов с бегущей акустической волной.
11. Модуляторы со стоячей акустической волной. Их отличительные особенности.
12. Принцип действия акустооптического развертывающего устройства.
13. Разрешение акустооптического развертывающего устройства.
14. Регистрация фазовой структуры световых полей. Фазовые АРУС, их отличительные особенности.
15. Перестраиваемые акустооптические фильтры. Принцип действия, разновидности.
16. Коллинеарные акустооптические фильтры. Особенности коллинеарного взаимодействия.
17. Схемы коллинеарных акустооптических фильтров.
18. Неколлинеарные акустооптические фильтры. Их отличительные особенности.
19. Неколлинеарные акустооптические фильтры с широкой угловой апертурой.
20. Акустооптические методы обработки радиосигналов.
21. Анализаторы спектра радиосигналов. Принцип действия, разновидности.
22. Одноканальные анализаторы спектра радиосигналов.
23. Многоканальные анализаторы спектра радиосигналов.
24. Анализаторы спектра радиосигналов на основе акустооптических фильтров.
25. Устройства для сжатия радиоимпульсов.
26. Некогерентные акустооптические корреляторы.
27. Когерентные акустооптические корреляторы.

Задачи

1. Определить количество дифракционных максимумов при перпендикулярном падении света на акустооптическую ячейку при дифракции Рамана-Ната (длина волны света 0,63 мкм, частота звуковой волны 350 МГц, скорость звука 2100 м/с, показатель преломления материала ячейки 1,450)
2. При каком угле падения света с длиной волны 1,06 мкм на ультразвуковой столб будет наблюдаться дифракция Брэгга (частота ультразвука 100 МГц, скорость звука 3050 м/с)?
3. Каков режим дифракции при показателе преломления 2,260, длине области взаимодействия 1 см, длине волны света 0,63 мкм и частоте ультразвука 145 МГц, скорости звука 2080 м/с

Критерии оценивания.

Нет ответа на три вопроса – неудовлетворительно.

Нечеткие ответы на вопросы, или нет ответа на два вопроса – удовлетворительно.

Нет ответа на один вопрос – хорошо.

Подробные, исчерпывающие ответы на все вопросы – отлично.

6.1.2 семестр 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Семестр № 2

Текущий контроль включает в себя 2 контрольных работы:

Контрольная работа № 1. Основы оптических методов обработки информации

Контрольная работа № 2. Компоненты оптических систем обработки информации

Темы контрольных работ, вопросы и задачи к ним приведены в методических указаниях (Леонова Н.В. Оптические системы обработки информации: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника Программа: «Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы» - ИрННТУ, 2018. - 16 с.).

Пример контрольной работы:

Контрольная работа № 1. Основы оптических методов обработки информации

Описание процедуры: Студент отвечает на 3 теоретических вопроса (пример билета приведен ниже).

Билет № 1

1. Свойства преобразования Фурье.
2. Оптические транспаранты.
3. Преобразование Меллина.

Вопросы для контроля:

1. Применение оптических методов обработки информации. Достоинства оптических методов обработки информации
2. Принципы оптических систем обработки сигналов.
3. Преобразование Фурье.
4. Пространственные гармоники. Разложение сложного сигнала по пространственным гармоникам
5. Свойства преобразования Фурье.
6. Свертка и автокорреляция функций.
7. Структурная схема оптических методов обработки информации (ОМОИ).
8. Оптическая система для выполнения операции умножения.
9. Распространение и дифракция света.
10. Оптический процессор с голограммами в качестве транспарантов.
11. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье.
12. Оптические транспаранты.
13. Неуправляемые транспаранты.
14. Управляемые транспаранты.
15. Оптическое преобразование Фурье.
16. Принцип пространственной фильтрации.
17. Схема оптической пространственной фильтрации.
18. Математический аппарат пространственной фильтрации
19. Опыт Аббе-Портера.
20. Фазовый контраст в оптике. Теневые методы.
21. Метод фазового контраста Цернике.
22. Оптический коррелятор Ван-дер-Люгта (ФВЛ).
23. Голлографическая запись ФВЛ.
24. Поле в выходной плоскости ФВЛ.
25. Отклик коррелятора ФВЛ при точном совпадении эталонной и вводимой функции.
26. Недостатки коррелятора ФВЛ.
27. Когерентно-оптический коррелятор для распознавания буквенно-цифровой информации.
28. Преобразование Меллина.
29. Оптический коррелятор Меллина.
30. Недостатки коррелятора Меллина.
31. Гибридная система распознавания, инвариантная к масштабу и повороту.

Семестр № 3

Текущий контроль включает в себя 3 контрольных работы:

Контрольная работа № 1. Акустооптическая обработка информации

Контрольная работа № 2. Интегрально-оптические устройства для систем передачи и обработки информации

Контрольная работа № 3. Оптические датчики

Темы контрольных работ, вопросы и задачи к ним приведены в методических указаниях (Леонова Н.В. Оптические системы обработки информации: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника Программа: «Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы» - ИрНИТУ, 2018. - 16 с.).

Пример контрольной работы:

Контрольная работа № 1. Акустооптическая обработка информации

Описание процедуры: Студент отвечает на 3 теоретических вопроса (пример билета приведен ниже).

Билет № 1

1. Акустооптические дефлекторы. Схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
2. Коллинеарные акустооптические фильтры. Особенности коллинеарного взаимодействия.
3. Многоканальные анализаторы спектра радиосигналов.
4. При каком угле падения света с длиной волны 0,63 мкм на ультразвуковой столб будет наблюдаться дифракция Брэгга (частота ультразвука 350 МГц, скорость звука 3050 м/с)?

Вопросы и задачи для контроля:

Вопросы

1. Физические основы дифракции света на звуковой волне.
2. Отличия дифракции Рамана–Ната и Брэгга. Их аналогия с дифракцией на плоской и объемной решетке.
3. Промежуточный режим дифракции. Переход от одного режима к другому.
4. Акустооптические дефлекторы. Схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
5. Основные характеристики дифракционных дефлекторов.
6. Дефлекторы с линейной частотной модуляцией, их отличия от дефлекторов, работающих в режиме дискретного сканирования.
7. Сканирование изображений с помощью дефлекторов.
8. Разновидности акустооптических модуляторов.
9. Акустооптические модуляторы с бегущей акустической волной.
10. Характеристики модуляторов с бегущей акустической волной.
11. Модуляторы со стоячей акустической волной. Их отличительные особенности.
12. Принцип действия акустооптического развертывающего устройства.
13. Разрешение акустооптического развертывающего устройства.
14. Регистрация фазовой структуры световых полей. Фазовые АРУС, их отличительные особенности.
15. Перестраиваемые акустооптические фильтры. Принцип действия, разновидности.
16. Коллинеарные акустооптические фильтры. Особенности коллинеарного взаимодействия.
17. Схемы коллинеарных акустооптических фильтров.
18. Неколлинеарные акустооптические фильтры. Их отличительные особенности.
19. Неколлинеарные акустооптические фильтры с широкой угловой апертурой.

20. Акустооптические методы обработки радиосигналов.
21. Анализаторы спектра радиосигналов. Принцип действия, разновидности.
22. Одноканальные анализаторы спектра радиосигналов.
23. Многоканальные анализаторы спектра радиосигналов.
24. Анализаторы спектра радиосигналов на основе акустооптических фильтров.
25. Устройства для сжатия радиоимпульсов.
26. Некогерентные акустооптические корреляторы.
27. Когерентные акустооптические корреляторы.

Задачи

1. Определить количество дифракционных максимумов при перпендикулярном падении света на акустооптическую ячейку при дифракции Рамана-Ната (длина волны света 0,63 мкм, частота звуковой волны 350 МГц, скорость звука 2100 м/с, показатель преломления материала ячейки 1,450)
2. При каком угле падения света с длиной волны 1,06 мкм на ультразвуковой столб будет наблюдаться дифракция Брэгга (частота ультразвука 100 МГц, скорость звука 3050 м/с)?
3. Каков режим дифракции при показателе преломления 2,260, длине области взаимодействия 1 см, длине волны света 0,63 мкм и частоте ультразвука 145 МГц, скорости звука 2080 м/с

Критерии оценивания.

Нет ответа на три вопроса – неудовлетворительно.

Нечеткие ответы на вопросы, или нет ответа на два вопроса – удовлетворительно.

Нет ответа на один вопрос – хорошо.

Подробные, исчерпывающие ответы на все вопросы – отлично.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.6	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий
ПК-1.5	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы,	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или

	свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий.	выполнение практических заданий
--	--	---------------------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Вопросы к зачету

Семестр № 2

1. Принципы оптических систем обработки сигналов.
2. Преобразование Фурье. Пространственные гармоники.
3. Свойства преобразования Фурье.
4. Свертка и автокорреляция функций.
5. Распространение и дифракция света.
6. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье.
7. Оптические транспаранты.
8. Пространственная фильтрация.
9. Опыт Аббе-Портера.
10. Фазовый контраст в оптике. Теневые методы.
11. Оптический коррелятор Ван-дер-Люгта.
12. Преобразование Меллина. Оптический коррелятор Мэллина.
13. Синтез фильтров в предметной плоскости.
14. Согласованная фильтрация.
15. Некогерентные системы обработки информации.
16. Фильтрация в предметной плоскости.
17. Фильтрация в частотной плоскости.
18. Оптически управляемые транспаранты.
19. Электрически управляемые транспаранты.
20. Жидкокристаллические ПВМС.
21. Акустооптические модуляторы света. Дифракция Брэгга, дифракция Рамана-Ната.
22. Оптическая обработка сигналов РЛС с синтезированной апертурой.
23. Отражательные голографические оптические элементы. Волоконная решетка Брэгга.
24. Применение элементов голограммной оптики.
25. Оптические устройства хранения информации.
26. Оптический компьютер.

Семестр № 3

1. Акустооптические дифракционные дефлекторы
2. Дефлекторы с изотропной и анизотропной дифракцией света.
3. Сканирование изображений с помощью дефлектора.
4. Акустооптические модуляторы света с бегущей волной, их характеристики
5. Модуляторы со стоячей акустической волной.
6. Корреляторы и конвольверы.
7. Процессоры с пространственным и временным интегрированием.
8. Акустооптическое развертывающее устройство, его характеристики.
9. Регистрация фазовой структуры световых полей.

10. Перестраиваемые акустооптические фильтры.
 11. Коллинеарные фильтры, их особенности, основные характеристики.
 12. Неколлинеарные фильтры, их особенности, основные характеристики.
 13. Неколлинеарные фильтры с широкой угловой апертурой.
 14. Анализаторы спектра с пространственным и временным интегрированием.
 15. Одноканальные анализаторы. Многоканальные анализаторы.
 16. Электрооптические модуляторы, их основные характеристики.
 17. Электрооптические модуляторы типа Маха – Цандера.
 18. Электрооптические модуляторы, основанные на использовании явлений отражения или дифракции.
 19. Интегрально-оптические спектроанализаторы.
 20. Интегрально-оптические корреляторы сигналов.
 21. Интегрально-оптические АЦП и ЦАП.
 22. Интегрально-оптические процессоры.
 23. ИОС для кодирования и декодирования цифровой информации.
 24. Пороговые и мультитабильные ИОС.
 25. Оптические мультивибраторы, вентили, транзисторы.
 26. Интегрально-оптические коммутаторы.
 27. Голографические пространственные фильтры
 28. Согласованная пространственная фильтрация.
 29. Голографические системы памяти
 30. Информационно-поисковые системы для хранения и отображения информации.
- Голографические системы памяти с произвольной выборкой информации.

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к зачету необходимо обратиться за консультацией к преподавателю. Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Зачет проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины. В билет включены три теоретических вопроса из разных разделов программы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Имеет знания основного материала, допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, возможны некоторые затруднения при выполнении практических работ	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Вопросы к зачету

Семестр № 2

1. Принципы оптических систем обработки сигналов.
2. Преобразование Фурье. Пространственные гармоники.
3. Свойства преобразования Фурье.
4. Свертка и автокорреляция функций.
5. Распространение и дифракция света.
6. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье.
7. Оптические транспаранты.
8. Пространственная фильтрация.
9. Опыт Аббе-Портера.
10. Фазовый контраст в оптике. Теневые методы.
11. Оптический коррелятор Ван-дер-Люгта.
12. Преобразование Меллина. Оптический коррелятор Мэллина.
13. Синтез фильтров в предметной плоскости.
14. Согласованная фильтрация.
15. Некогерентные системы обработки информации.
16. Фильтрация в предметной плоскости.
17. Фильтрация в частотной плоскости.
18. Оптически управляемые транспаранты.
19. Электрически управляемые транспаранты.
20. Жидкокристаллические ПВМС.
21. Акустооптические модуляторы света. Дифракция Брэгга, дифракция Рамана-Ната
22. Оптическая обработка сигналов РЛС с синтезированной апертурой.
23. Отражательные голографические оптические элементы. Волоконная решетка Брэгга.
24. Применение элементов голограммной оптики.
25. Оптические устройства хранения информации.
26. Оптический компьютер.

Семестр № 3

1. Акустооптические дифракционные дефлекторы
2. Дефлекторы с изотропной и анизотропной дифракцией света.
3. Сканирование изображений с помощью дефлектора.
4. Акустооптические модуляторы света с бегущей волной, их характеристики
5. Модуляторы со стоячей акустической волной.
6. Корреляторы и конвольверы.
7. Процессоры с пространственным и временным интегрированием.
8. Акустооптическое развертывающее устройство, его характеристики.
9. Регистрация фазовой структуры световых полей.
10. Перестраиваемые акустооптические фильтры.
11. Коллинеарные фильтры, их особенности, основные характеристики.
12. Неколлинеарные фильтры, их особенности, основные характеристики.
13. Неколлинеарные фильтры с широкой угловой апертурой.
14. Анализаторы спектра с пространственным и временным интегрированием.
15. Одноканальные анализаторы. Многоканальные анализаторы.
16. Электрооптические модуляторы, их основные характеристики.

17. Электрооптические модуляторы типа Маха – Цандера.
18. Электрооптические модуляторы, основанные на использовании явлений отражения или дифракции.
19. Интегрально-оптические спектроанализаторы.
20. Интегрально-оптические корреляторы сигналов.
21. Интегрально-оптические АЦП и ЦАП.
22. Интегрально-оптические процессоры.
23. ИОС для кодирования и декодирования цифровой информации.
24. Пороговые и мультитабильные ИОС.
25. Оптические мультивибраторы, вентили, транзисторы.
26. Интегрально-оптические коммутаторы.
27. Голографические пространственные фильтры
28. Согласованная пространственная фильтрация.
29. Голографические системы памяти
30. Информационно-поисковые системы для хранения и отображения информации. Голографические системы памяти с произвольной выборкой информации.

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к зачету необходимо обратиться за консультацией к преподавателю. Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Зачет проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины. В билет включены три теоретических вопроса из разных разделов программы.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Имеет знания основного материала, допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, возможны некоторые затруднения при выполнении практических работ	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

7 Основная учебная литература

1. Леонова Н. В. Оптические устройства в радиотехнике : учебное пособие для студентов Физико-технического института ИрГТУ специальности 654200 "Радиотехника" / Н. В. Леонова, 2010. - 224.
2. Леонова Н. В. Оптические устройства в радиотехнике : электронный курс / Н. В. Леонова, 2019

3. Леонова Н. В. Оптические системы обработки информации : методические указания к практическим занятиям и СРС: по направлению 11.04.01 "Радиотехника": программа "Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы" / Н. В. Леонова, 2018. - 17.
4. Леонова Н. В. Волоконно-оптические системы передачи : курс лекций для студентов специальностей 140611, 654200 / Н. В. Леонова, 2008. - 172.
5. Леонова Н. В. Физические основы оптоэлектроники : курс лекций для специальностей 654200 "Радиотехника" / Н. В. Леонова, 2010. - 148.
6. Леонова Н. В. Физические основы оптоэлектроники : электронный курс / Н. В. Леонова, 2023
7. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие по направлениям подготовки "Электроника и микроэлектроника" и "Телекоммуникации" / А. Н. Игнатов, 2017. - 538.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Щука А. А. Электроника : учебное пособие для вузов по направлению 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Щука; под ред. А. С. Сигова, 2008. - 739.
2. Парыгин Владимир Николаевич. Оптическая обработка информации / Владимир Николаевич Парыгин, Владимир Иванович Балакший, 1987. - 141.
3. Прикладная физическая оптика : учеб. пособие для инж.-физ. и оптич. спец. вузов / В. А. Москалев и др., 1995. - 527.
4. Волоконно-оптические датчики / пер. с яп. Г. Н. Горбунова, 1991. - 255.
5. Ермаков О. Н. Прикладная оптоэлектроника / О. Ермаков, 2004. - 414.
6. Розеншер Э. Оптоэлектроника / Э. Розеншер, Б. Винтер, 2004. - 588, [1].
7. Карих Е. Д. Оптоэлектроника : учеб. пособие для специальностей "Радиофизика", "Физ. электроника" вузов / Е. Д. Карих, 2000. - 262.
8. Мартынов В. Н. Полупроводниковая оптоэлектроника : учеб. пособие для вузов по направлению "Электроника и микроэлектроника" и специальности "Микроэлектроника и полупроводниковые приборы" / В. Н. Мартынов, Г. И. Кольцов, 1999. - 399.
9. Гонда Сюньити. Оптоэлектроника в вопросах и ответах / Сюньити Гонда; Пер. с японского З. А. Кругляка, 1989. - 184.
10. Волноводная оптоэлектроника / Под. ред. Т. Тамира; Пер. с англ. А. П. Горобца и др., 1991. - 574.
11. Розеншер Э. Оптоэлектроника : монография / Э. Розеншер, Б. Винтер; пер. с фр. под ред. О. Н. Ермакова, 2006. - 588.
12. Ермаков. Оптоэлектроника Физические основы полупроводниковой оптоэлектроники. Когерентная оптоэлектроника, 2010. - 695.
13. Оптоэлектроника Оptrоника, 2011. - 611.

14. Бахмутский В. Ф. Оптоэлектроника в измерительной технике / В. Ф. Бахмутский, Н. И. Гореликов, Ю. Н. Кузин, 1979. - 152.
15. Мартинес-Дуарт Дж. М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники : учебное пособие / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Рueda; пер. с англ. А. В. Хачояна; под ред. Е. Б. Якимова, 2009. - 367.
16. Балакший Владимир Иванович. Физические основы акустооптики / Владимир Иванович Балакший, Владимир Николаевич Парыгин, Леонид Евгеньевич Чирков, 1985. - 279.
17. Щука А. А. Нанoeлектроника : учебное пособие / А. А. Щука; под ред. А. С. Сигова, 2012. - 342.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
3. PTC Mathcad University Edition_поставка 2014
4. MATLAB_поставка 2015

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Моноблок Mitac /USB 2.0 480Gb/s
2. Интерактивная система /ActivBoard