

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных
технологий**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
 **О.А. Молоканов**

« 16 » 12 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ и Р
 **Б.В. Шогенов**



2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.03.02 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПЕРЕДАЧИ
ИНФОРМАЦИИ»**

Специальность

**12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения**

Специализация

**Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы**

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «**Основы теории передачи информации**» /сост. Канаметов А.А. – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 28 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы теории передачи информации» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, 2 курс, 3 и 4 семестры.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы теории передачи информации» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2018 г. № 93

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости	10
5.1. Коллоквиум	10
5.2. Образцы тестовых заданий	12
5.3. Типовые задания для самостоятельной работы	14
5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию	14
5.5. Задания для лабораторных занятий	15
6. Промежуточная аттестация	16
6.1. Список основных вопросов к зачету и экзамену	16
6.2. Методические рекомендации при подготовке к экзамену	17
6.3. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена	18
6.4. Критерии оценивания	18
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	19
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	20
9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	23
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
Приложение 1	25
Приложение 2	26

1. Цель и задачи освоения дисциплины

В курсе рассматриваются физические основы возникновения случайных процессов в радиоканале, связанных с особенностями распространения радиоволн в атмосфере и ионосфере. Излагаются и другие источники случайных процессов - шумы в современной радиоаппаратуре. Рассматривается построение оптимальных систем связи при заданных характеристиках канала. Выводятся выражения для пропускной способности таких каналов. Рассматриваются структура и основные схемы аналоговых, и смешанных аналогово-цифровых радиоприемников. Рассматривается классификация кодов, их свойства и принципы помехоустойчивого кодирования.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору ДВ.3. учебного плана специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Для успешного освоения дисциплины «Основы теории передачи информации» необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: цифровые и информационно-коммуникационные технологии, основы теории сигналов, цифровая обработка сигналов, метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения, технология изготовления оптических изделий.

Освоение дисциплины «Основы теории передачи информации» необходимо для изучения дисциплин: компьютерное моделирование в электронике, проектирование и конструирование полупроводниковых приборов и ИС, основы проектирования оптико-электронных приборов и систем, проектирование систем управления, выпускная квалификационная работа и т.д.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данной специальности:

профессиональной компетенции:

ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК-С.1.1. Способен проводить поиск научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-С.1.2. Способен проводить анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Владеть подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК-С.2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

ПК-С.2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

4. Содержание и структура дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 1

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Введение. Основные понятия теории передачи информации. Сообщения, сигналы, каналы связи.	Основные понятия теории передачи информации: Сообщения, сигналы, каналы связи, элементарное сообщение. Преобразование сообщения в сигнал. Количество информации в сообщении.	ПК-С.1.1. ПК-С.1.2. ПК-С.2.1. ПК-С.2.2.	К, Т

2	<p>Пропускная способность канала связи. Математическая модель канала со случайными параметрами.</p>	<p>Основные задачи теории передачи информации. Математическая модель канала со случайными параметрами. Общие сведения о каналах связи и их классификации. Энтропия и производительность источника сообщений. Количество информации, переданной по каналу связи.</p>	<p>ПК-С.1.1. ПК-С.1.2. ПК-С.2.1. ПК-С.2.2..</p>	<p>К, Т, ЛР.</p>
3	<p>Шумы в электрических схемах. Основные методы модуляции и сравнение их помехоустойчивости.</p>	<p>Шумы в электрических схемах: равновесные флуктуации (тепловой шум, шум Найквиста, шум Джонсона), дробовой и фликкерный (или 1/f) шумы. Эквивалентные схемы. Способы описания и измерения шумов усилителей. Основные методы модуляции: амплитудная, амплитудная с подавлением несущей, частотная, фазовая, квадратурная. Сравнение их характерных черт и к воздействию шума.</p>	<p>ПК-С.1.1. ПК-С.1.2. ПК-С.2.1. ПК-С.2.2.</p>	<p>К, Т, ЛР.</p>
4	<p>Структура и основные схемы аналоговых, а также смешанных аналого-цифровых приемников</p>	<p>Основные схемы аналоговых приемников. Приемник прямого усиления. Гетеродинный и супергетеродинный приемник. Приемник прямого преобразования. Основные параметры. Чувствительность, Избирательность. Подавление зеркального канала. Динамический диапазон. Показатели воздействия перекрестной модуляции (внеполосных сигналов) и интермодуляционных помех. Смешанные аналого-цифровые радиоприемники или программно-определяемая радиосистема (Software-defined radio, SDR). Особенности реализации SDR. Цифровые синтезаторы DDS (Direct Digital Synthesizer).</p>	<p>ПК-С.1.1. ПК-С.1.2. ПК-С.2.1. ПК-С.2.2.</p>	<p>К, Т, ЛР.</p>

5	<p>Структура цифрового приемника. Основные узлы для цифровой обработки принимаемого сигнала</p>	<p>Структура цифрового приемника. Многоуровневые АЦП. Цифровые квадратурные гетеродины (NCO - numerically controlled oscillator) и перемножители (смесители). Гребенчатые фильтры-дециматоры (CIC - cascaded integrator-comb). Корректирующие фильтры-дециматоры с конечной импульсной характеристикой. Микросхемная реализация цифровых понижающих преобразователей (DDC - digital down converter) на примере микросхем GC4016 и 1288XK1T.</p>	<p>ПК-С.1.1. ПК-С.1.2. ПК-С.2.1. ПК-С.2.2.</p>	<p>К, Т, ЛР.</p>
6	<p>OFDM модуляция. Межсимвольная интерференция.</p>	<p>OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing - мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) модуляция как методика борьбы с затуханием высокочастотной составляющей, связанной малой частотной полосой пропускания в длинных кабелях и простых телефонных проводах, без использования сложных фильтров-эквалайзеров. Реализация множества каналов с низкой символьной скоростью передачи как способ ослабления временного рассеяния и межсимвольной интерференции. Аппаратная реализация узлов OFDM. Блоки, реализующие прямое и обратное преобразование Фурье. Квадратурный генератор.</p>		
7	<p>Помехоустойчивое кодирование в системах цифровой связи. Алгоритмы кодирования информации с преобразованием.</p>	<p>Общие принципы помехоустойчивого кодирования и декодирования. Введение избыточных символов в передаваемый код. Блочные коды. Кодирование методом укрупнения алфавита. Сжатие передаваемой информации на основе различных преобразований. Кодирование с предсказанием по N-точкам. Кодирование с использованием линейного преобразования Карунена-Лоэва.</p>		

Структура дисциплины

Таблица 2.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часы		
	3 семестр	4 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	180	324
Контактная работа (в часах):	68	90	158
Лекционные занятия (Л)	17	36	53
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	51	54	105
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	60	70	130
Самостоятельное изучение разделов/тем	40	54	94
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП) (КР)			
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	16	20	36
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен	

Таблица 3.

Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Основные понятия теории передачи информации.
2	Сообщения, сигналы, каналы связи.
3	Пропускная способность канала связи
4	Математическая модель канала со случайными параметрами.
5	Математическая модель канала со случайными параметрами.
6	Шумы в электрических схемах.
7	Основные методы модуляции и сравнение их помехоустойчивости.
8	Структура и основные схемы аналоговых, а также смешанных аналого-цифровых приемников
9	Структура и основные схемы аналоговых, а также смешанных аналого-цифровых приемников
10	Структура цифрового приемника. Основные узлы для цифровой обработки принимаемого сигнала
11	Структура цифрового приемника. Основные узлы для цифровой обработки принимаемого сигнала
12	OFDM модуляция
13	Межсимвольная интерференция.
14	Помехоустойчивое кодирование в системах цифровой связи
15	Алгоритмы кодирования информации с преобразованием

Таблица 4

Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1	Способы хранения, обработки и передачи информации
2	Измерение количества информации по Хартли и Шеннону
3	Информация в дискретных сообщениях
4	Информация в непрерывных сообщениях
5	Определение пропускной способности канала
6	Изучение методов энтропийного кодирования
7	Изучение методов адаптивного арифметического кодирования
8	Изучение методов дельта-кодирования
9	Изучение методов таблично-символьного кодирования
10	Изучение методов шифрования информации
11	Изучение криптографических методов с симметричным и открытым ключом
12	Изучение методов шифрования с использованием замен
13	Изучение методов шифрования с использованием перестановок
14	Изучение методов и алгоритмов сжатия информации
15	Информационное моделирование оптических и фотографических изображений
16	Работа с цифровым приемником, собранным из submodule цифрового приема ADMDDC4x16 v3.0 и модуля процессора цифровой обработки сигнала ADP201P1 по приему тестовых сигналов.
17	Моделирование в Matlab работы узлов, использующих OFDM-передачу в канале с различными шумами.
18	Создание программы, выполняющей сжатие информации на основе линейного предсказания по N-точкам.
19	Создание программы, выполняющей кодирование с использованием линейного преобразования Карунена-Лоэва

Таблица 5.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Пропускная способность канала связи.
2	Математическая модель канала со случайными параметрами.
3	Структура и основные схемы аналоговых приемников
4	Структура и основные схемы смешанных аналого-цифровых приемников
5	Структура цифрового приемника.
6	Основные узлы для цифровой обработки принимаемого сигнала
7	OFDM модуляция.
8	Межсимвольная интерференция.
9	Помехоустойчивое кодирование.
10	Алгоритмы кодирования информации с преобразованием.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

5.1. Коллоквиум

В 3 и 4 семестре проводятся по 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиумы 3-го семестра (контролируемые компетенции ПК-С.1.1, ПК-С.1.2, ПК-С.2.1, ПК-С.2.2)

Первый коллоквиум

1. Основные задачи теории передачи информации.
2. Математическая модель канала со случайными параметрами.
3. Общие сведения о каналах связи и их классификации.
4. Энтропия и производительность источника сообщений.
5. Количество информации, переданной по каналу связи.
6. Основные схемы аналоговых приемников.
7. Основные схемы цифровых приемников.
8. Приемник прямого усиления. Основные параметры.
9. Гетеродинный и супер-гетеродинный приемник. Основные параметры.

Второй коллоквиум

1. Приемник прямого преобразования. Основные параметры.
2. Чувствительность, избирательность приемника.
3. Подавление зеркального канала при приеме сигнала.
4. Динамический диапазон приемника.
5. Эффекты перекрестной модуляции сигнала.
6. Интермодуляционные помехи.
7. Показатели воздействия перекрестной модуляции (внеполосных сигналов)
8. Показатели воздействия интермодуляционных помех.

Третий коллоквиум

1. Смешанные аналого-цифровые приемники сигнала.
2. Программно-определяемые системы приема сигнала (Software-defined radio, SDR).
3. Особенности реализации SDR.
4. Цифровые синтезаторы DDS (Direct Digital Synthesizer).
5. Структура цифрового приемника.
6. Многоуровневые АЦП. Принцип действия
7. Цифровые квадратурные гетеродины (NCO -numerically controlled oscillator)

8. Перемножители (смесители).
9. Гребенчатые фильтры-дециматоры (CIC -cascaded integrator-comb).

5.1.2. Вопросы, выносимые на коллоквиумы 4-го семестра
(контролируемые компетенции ПК-С.1.1, ПК-С.1.2, ПК-С.2.1, ПК-С.2.2.)

Первый коллоквиум

1. Корректирующие фильтры-дециматоры с конечной импульсной характеристикой.
2. Микросхемная реализация цифровых понижающих преобразователей (DDC - digital down converter) на примере микросхем GC4016 и 1288XK1T.
3. Методы борьбы с затуханием сигнала
4. OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) - мультиплексирование.
5. Ортогональное частотное разделение каналов
6. Модуляция как методика борьбы с затуханием сигнала
7. Высокочастотная составляющая передаваемой информации в контексте борьбы с затуханием сигнала

Второй коллоквиум

1. Роль ограниченной частотной полосой пропускания в контексте борьбы с затуханием сигнала
2. Затухание в длинных кабелях и простых телефонных проводах
3. Борьба с затуханием сигнала без использования сложных фильтров-эквалайзеров.
4. Преимущества и недостатки множественных каналов передачи сигнала
5. Методы реализации множества каналов передачи сигнала.
6. Методы ослабления временного рассеяния сигнала.
7. Методы предупреждения и борьбы с межсимвольной интерференцией.
8. Реализация множества каналов с низкой символьной скоростью передачи как способ ослабления временного рассеяния и межсимвольной интерференции

Третий коллоквиум

1. Аппаратная реализация узлов OFDM.
2. Методы программной реализации прямого и обратного преобразования Фурье.
3. Блоки, реализующие прямое и обратное преобразование Фурье.
4. Квадратурный генератор.
5. Методы сжатия информации
6. Сжатие передаваемой информации
7. Сжатие передаваемой информации на основе различных преобразований.
8. Кодирование с предсказанием по N-точкам.
9. Кодирование с использованием линейного преобразования Карунена-Лоэва.

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.2. Образцы тестовых заданий

(контролируемые компетенции ПК-С.1.1, ПК-С.1.2, ПК-С.2.1, ПК-С.2.2)

1. Бытовое определение и строгое математическое определение количества информации:

- строго совпадает
- + не совпадает
- совпадает только для смартфонов

2. Вероятностное толкование количества информации впервые ввел:

- + Клод Шеннон
- Марсель Пруст
- Бил Гейтс

3. Помехозащищенность канала связи определяет:

- способность канала связи транслировать информацию на дальние расстояния
- + свойство канала связи сохранять содержание передаваемой информации в пределах допустимых искажений

- свойство канала связи защищать окружение от воздействия передаваемого сигнала.

4. При измерении информации в теории Шеннона пользуются единицей измерения:

+ бит

- пит

- пиксель

5. С какой формулой из термодинамики существует прямая аналогия с выражением Шеннона в теории информации:

- с формулой для КПД тепловой машины

- с первым законом термодинамики

+ с выражением для энтропии по Больцману

6. Затухание сигнала это

- периодическое изменение его мощности

+ постепенное уменьшение мощности

- резкое изменение направленности поля излучения передатчика

7. Борьба с затуханием сигнала может производиться с помощью:

- воздушных фильтров НЕРА

- фильтров дисперсных частиц

+ фильтров-эквалайзеров

8. Сжатие информации это процесс

+ преобразования исходных данных, приводящий к изменению общего объема сообщения с возможной потерей передаваемой информации в допустимых пределах

- процесс ускоренного воспроизведения информации

- дублирования исходных данных с возможной потерей передаваемой информации в допустимых пределах

9. Преобразование Фурье относится:

- к дифференциальным преобразованиям

- к параметрическим преобразованиям

+ к интегральным преобразованиям

10. Временное фурье-преобразование позволяет определить:

- + частотный спектр исходного сигнала
- пространственный спектр исходного сигнала
- ничего из вышеперечисленного не позволяет определить

5.3. Типовые задания для самостоятельной работы

(контролируемые компетенции ПК-С.1.1, ПК-С.1.2, ПК-С.2.1, ПК-С.2.2)

1. Пропускная способность канала связи.
2. Математическая модель канала со случайными параметрами.
3. Структура и основные схемы аналоговых приемников,
4. Структура и основные схемы смешанных аналого-цифровых приемников
5. Структура цифрового приемника.
6. Основные узлы для цифровой обработки принимаемого сигнала
7. OFDM модуляция.
8. Межсимвольная интерференция.
9. Помехоустойчивое кодирование.
10. Алгоритмы кодирования информации с преобразованием.

5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50% правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.5. Задания для лабораторных занятий

(контролируемые компетенции ПК-С.1.1, ПК-С.1.2, ПК-С.2.1, ПК-С.2.2)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы «Информационное моделирование оптических и фотографических изображений»

Цель лабораторной работы:

Изучение методов информационной оценки качества оптических (визуальных) изображений и фотоизображений, используемых в системах автоматической обработки изображений.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать структуру моделируемого процесса или системы, методы моделирования рассматриваемой системы или процесса, физическую сущность получаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол моделирования, содержащий основные этапы моделирования. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.
2. Проведение расчетов или моделирования. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Компьютерное моделирование студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Любые изменения в алгоритме моделирования проводятся после согласования с преподавателем. Результаты моделирования проверяются преподавателем. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.
3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- условная схема моделируемой системы или процесса и описание методики моделирования;

- первичные результаты моделирования за подписью преподавателя;
- результаты обработки данных, полученных в процессе моделирования, включая графики и таблицы;
- общие выводы о работе и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6. Промежуточная аттестация

(контролируемые компетенции ПК-С.1.1, ПК-С.1.2, ПК-С.2.1, ПК-С.2.2)

6.1. Список основных вопросов к зачету и экзамену

6.1.1. Список основных вопросов к зачету (3 семестр)

1. Информация. Что такое информация с бытовой, научной и строго математической точки зрения.
2. Общие понятия теории информации
3. Методы и подходы к измерению информации
4. Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли)
5. Статистическое определение количества информации (по Шеннону)
6. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений
7. Информационная ёмкость дискретного сообщения
8. Энтропия объединённых источников сообщений
9. Информация в непрерывных сообщениях.
10. Энтропия непрерывных сообщений
11. Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений
12. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов
13. Информационные системы и их классификация
14. Системы передачи информации.
15. Основные понятия из теории передачи информации
16. Передача дискретных сообщений по каналам связи
17. Передача непрерывных сообщений по каналам связи
18. Согласование каналов с сигналами

6.1.2. Список основных вопросов к устному экзамену (4 семестр)

1. Сообщения, сигналы, каналы связи (понятия и определения).
2. Преобразование сообщения в сигнал.

3. Геометрия канала со случайными параметрами.
4. Количество информации в сообщении.
5. Энергетические потери в каналах.
6. Энтропия и производительность источника.
7. Математическая модель канала связи.
8. Количество информации, передаваемой по каналу связи.
9. Пропускная способность канала связи.
10. Общие сведения о каналах связи и их классификация.
11. Основные схемы аналоговых приемников. Приемники прямого усиления и преобразования.
12. Основные параметры приемников. Чувствительность, Избирательность. Подавление зеркального канала. Динамический диапазон. Показатели воздействия перекрестной модуляции (внеполосных сигналов) и интермодуляционных помех.
13. Смешанные аналого-цифровые приемники или программно-определяемая система приема (Software-defined radio, SDR).
14. Цифровые синтезаторы DDS (Direct Digital Synthesizer). Особенности микросхемной реализации.
15. Структура цифрового приемника. Многоуровневые АЦП.
16. Микросхемная реализация цифровых понижающих преобразователей (DDC - digital down converter).
17. OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) модуляция как методика борьбы с затуханием высокочастотной составляющей передаваемой информации и межсимвольной интерференции.
18. Кодирование информации на основе линейного предсказания по N-точкам.

6.2 . Методические рекомендации при подготовке к зачету и экзамену

Зачет и экзамен являются разновидностью промежуточного контроля знаний студентов и предназначены для итоговой оценки знаний студента по данной дисциплине, поэтому охватывают весь теоретический материал, включая и вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, и практические знания, полученные в ходе выполнения лабораторных работ. В этой связи, студенту рекомендуется заранее ознакомиться с перечнем вопросов к экзамену и зачету (не менее чем за две недели) и посетить все консультационные мероприятия, в соответствии с учебным расписанием. Кафедра, в свою очередь обеспечивает формирование экзаменационной комиссии, которая будет принимать экзамен и(или) зачет. После окончания промежуточной аттестации по дисциплине экзаменационной комиссии следует провести тщательный анализ результатов с целью совершенствования методики преподавания и оценивания степени освоения дисциплины, а так же с целью переработки содержания и структуры преподаваемой дисциплины.

6.3. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
	Итого	70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла
3.	Зачет	25 баллов	min – 0, max – 25 баллов		
3.	Экзамен	30 баллов	min – 15, max – 30 баллов		

6.4. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируются компетенции ПК-1, ПК-2. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

Сформированность компетенций в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- базовый уровень (**оценка «удовлетворительно»**) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень (**оценка «хорошо»**) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p>ПК-1. Способен проводить поиски научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции</p> <p>ПК-С.1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-С.1.2. Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Знать методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Владеть подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену.</p>
<p>ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции</p> <p>ПК-С.2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-С.2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и</p>	<p>Знать методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену.</p>

оптико-электронных приборов и систем	<p>Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	материалы к экзамену.
--------------------------------------	--	-----------------------

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации: монография. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 352 с. (<https://e.lanbook.com/book/210620>).
2. Овсянников, А. С. Теория информационных процессов и систем : учебник. Самара: ПГУТИ, 2019. 274 с. (<https://e.lanbook.com/book/223301>).
3. Преображенский, А. В. Формирование и передача сигналов: учебное пособие. Нижний Новгород: ВГУВТ, 2014. 204 с. (<https://e.lanbook.com/book/60792>).
4. Хабаров, Е. О. Теория передачи дискретных сигналов. Часть 1.: учебное пособие. Самара: ПГУТИ, 2023. (<https://e.lanbook.com/book/411710>)

Дополнительная литература

1. Виноградов, В. Б. Теория передачи сигналов. Случайные сигналы: конспект лекций : учебное пособие. Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. 73 с. (<https://e.lanbook.com/book/181421>).
2. Цаплин, А. И. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность: учебное пособие. Пермь: ПНИПУ, 2012. 399 с. (<https://e.lanbook.com/book/160733>).
3. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы преобразования информации в оптико-электронных системах : учебное пособие. Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. 159 с. (<https://e.lanbook.com/book/43682>).

Периодические издания

1. Журнал «Современная электроника» (Россия)
4. Известия вузов.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.radioforall.ru/2010-01-17-19-37-41> - Радиолекторий (Методы и устройства приема сигналов)
2. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
3. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
4. <http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
5. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»

6. http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н. Варгина
7. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
8. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
9. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2024-2025 уч.г.)**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №55/ЕП-223 от 08.02.2024 г. Активен до 15.02.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
1.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотек и (ИЦ, ауд.№115)
2.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск,	Полный доступ (регистрация по IP-

		изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.		Московская обл.) №156/24П от 04.04.2024 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	адресам КБГУ)
3.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №54/ЕП-223 От 08.02.2024 г. Активен по 28.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ

4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
5.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-	Авторизованный доступ из библиотек и (ауд.

		государственности, русскому языку и праву		Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	№115, 214)
6.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих вузов России.
2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.
3. При выполнении лабораторного практикума студенты могут проводить обработку экспериментальных данных с применением программных сред «МойОфис», «WPS Office», «P7-Офис».
4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

- **Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418.** Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных мест.

- **Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации – 324.** Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 14 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы - 311. Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы – 115. Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Список лицензионного программного обеспечения

1. Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
2. Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
3. Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.

4. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
5. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
6. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
7. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.
8. Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- в) для глухих и слабослышащих:
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;
- д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Основы теории передачи информации»
по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы» на 2025 – 2026 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и цифровых информационных
технологий, протокол № _____
от « _____ » _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой

_____/ Р.Ш. Тешев / _____
подпись расшифровка подписи дата

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ПК-1. Способен проводить поиски и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Не знает	Отсутствие знаний о методах поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Неполные знания о методах поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешные знания о методах поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Полностью сформированные знания о методах поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
	Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Не умеет	Отсутствие умений осуществления поиска научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Неполные или частичные умения осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	В целом успешно сформированные умения осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Полностью сформированные умения осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

<p>оптических и опто-электронных приборов комплексов.</p> <p>ПК-С.1.2.</p> <p>Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке</p>	<p>и комплексов</p>					
<p>оптических и опто-электронных приборов комплексов</p>	<p>Владеть подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и опто-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Отсутствие владения навыками и подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и опто-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Не полное или частичное владение навыками и подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и опто-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>В целом успешное владение навыками и подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и опто-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Полное владение навыками и подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и опто-электронных приборов и комплексов.</p>
<p>ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и опто-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование</p>	<p>Знать методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и опто-электронных приборов и систем</p>	<p>Не знает</p>	<p>Отсутствуют знания об основных методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и опто-электронных приборов и систем.</p>	<p>неполные знания об основных методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и опто-электронных приборов и систем.</p>	<p>в целом успешные знания об основных методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и опто-электронных приборов и систем.</p>	<p>Полностью сформированные знания об основных методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и опто-электронных приборов и систем.</p>

<p>индикатора достижения компетенции ПК-С.2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-С.2.1. Способен проводить поиск современных технологий хранения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Не умеет</p>	<p>Отсутствие или частичное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>недостаточное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>В целом успешное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>Полностью сформированное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>
	<p>Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Отсутствие или частичное владение методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>недостаточное владение методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>В целом успешное владение методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>Полностью сформированное владение методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>