

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические методы и устройства формирования и обработки сигналов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Владимиров С.В.
	Идентификатор	R1aес6ade-VladimirovSerV-5140f78

(подпись)

С.В. Владимиров

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: является изучение принципов построения современных оптических устройств приема и обработки информации.

Задачи дисциплины

- изучение законов распространения оптического излучения в оптических устройствах с ограниченной апертурой
- изучение принципов функционирования и структуры аналоговых оптических процессоров
- изучение характеристик акустооптических процессоров спектрального и корреляционного типа
- изучение принципов передачи сигналов по волоконно-оптическим линиям связи.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способность разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные устройства и блоки	ИД-1ПК-2 Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных устройств	знать: - основные типы оптических приборов, их параметры и физические модели, зависимости характеристик и параметров от условий эксплуатации; - общие принципы построения и функционирования оптических систем различного типа. уметь: - применять методы расчета и математического моделирования для анализа работы простейших оптических узлов аппаратуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радиотехнические методы и устройства формирования и обработки сигналов (далее – ОПОП), направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Курсы высшей математики, физики, электродинамики. Из курса высшей математики используются элементы дифференциального и интегрального исчисления. Из курса физики при изучении данной дисциплины используются следующие разделы: электродинамика, электростатика. Из курса «Электродинамика»- основные уравнения электродинамики, граничные условия.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Физические основы оптической обработки информации.	41	3	12	-	6	-	-	-	-	-	23	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Физические основы оптической обработки информации." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Физические основы оптической обработки информации."</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадоч по разделу "Физические основы оптической обработки информации.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], раздел 1.1-2 [2], раздел 2.1-2 [3], раздел 2-4</p>	
1.1	Электродинамика в оптике	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8		-
1.2	Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Основы скалярной теории дифракции.	13		4	-	2	-	-	-	-	-	-	7		-
1.3	Интерференция света. Геометрическая оптика. Распространение оптического излучения в изотропных средах.	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8		-

2	Компоненты оптических систем обработки информации	27	8	-	4	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Компоненты оптических систем обработки информации"
2.1	Оптические преобразования и оптические системы.	13	4	-	2	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы
2.2	Базовые элементы оптических процессоров.	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Компоненты оптических систем обработки информации и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Компоненты оптических систем обработки информации" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Компоненты оптических систем обработки информации" <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Компоненты оптических систем обработки информации". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], раздел 3.2 [2], раздел 2.1; раздел 5.1-6; раздел 6. [5], раздел 1
3	Запись и обработка оптической	13	4	-	2	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Запись и

3.1	информации Запись и обработка оптической информации	13		4	-	2	-	-	-	-	-	7	-	<p>обработка оптической информации" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Запись и обработка оптической информации" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Запись и обработка оптической информации и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Запись и обработка оптической информации" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Запись и обработка оптической информации" <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Запись и обработка оптической информации". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <u>Изучение материалов литературных</u></p>
-----	--	----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

													<u>источников:</u> [1], раздел 2.4-5 [2], раздел 9.10	
4	Акустооптические процессоры.	26.7	8	-	4	-	-	-	-	-	-	14.7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Акустооптические процессоры."
4.1	Акустооптический модулятор.	13.7	4	-	2	-	-	-	-	-	-	7.7	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы
4.2	Акустооптические процессоры корреляционного и спектрального типа.	13	4	-	2	-	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Акустооптические процессоры." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Акустооптические процессоры. и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Акустооптические процессоры." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Акустооптические процессоры." <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Акустооптические процессоры.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести

													расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], раздел 3.3-4 [3], раздел 5 [4], раздел 1 [5], раздел 2-3
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	59.7	-	
	Итого за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	59.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Физические основы оптической обработки информации.

1.1. Электродинамика в оптике

Введение. Цели и задачи курса. Особенности оптических устройств обработки информации. Преимущества оптических устройств обработки информации. Электромагнитные волны и их модели. Распространение электромагнитных волн. Электромагнитные волны оптического диапазона: основные характеристики. Вектор Пойнтинга. Плотность мощности электромагнитных колебаний. Волновое уравнение и уравнение Гельмгольца. Поляризация электромагнитных волн..

1.2. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Основы скалярной теории дифракции.

Закон Снелля. Угол Брюстера. Явление полного внутреннего отражения. Интегральное представление Кирхгофа. Дифракционные структуры для формирования волнового поля. Дифракция на плоском экране с отверстием. Дифракционная решетка. Приближения в задачах дифракции. Зоны Френеля. Приближение Кирхгофа. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Приближение геометрической оптики. Дифракционный параметр. Дифракционная решетка. Принцип Бабинне..

1.3. Интерференция света. Геометрическая оптика. Распространение оптического излучения в изотропных средах.

Интерференция поляризованных волн. Лазерные интерферометры. Двухлучевые и многолучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Фабри-Перо. Понятия эйконала, геометрического волнового фронта, луча. Уравнение эйконала и уравнение луча. Решение задач рефракции..

2. Компоненты оптических систем обработки информации

2.1. Оптические преобразования и оптические системы.

Линза, ее разновидности. Линза как фазовый модулятор. Преобразование оптического излучения линзой. Функция пропускания тонкой линзы. Двумерное преобразование Фурье линзой. Геометрооптическое представление формирования изображения линзой..

2.2. Базовые элементы оптических процессоров.

Источники света. Фотоприемники. Оптические транспаранты. Активные среды. Квантовые генераторы оптического излучения (лазеры). Моды колебаний. Спектральные линии излучения. Основные типы фотоприемников и их характеристики. Шумы фотоприемников. Структура и функционирование аналоговых оптических процессоров. Оптический сигнал и его пространственный спектр. Оптический спектроанализатор. Пространственная фильтрация оптических сигналов. Согласованный фильтр для двумерного сигнала. Задача распознавания образов. Оптический коррелятор..

3. Запись и обработка оптической информации

3.1. Запись и обработка оптической информации

Оптические запоминающие устройства.. Принципы построения цифровых оптических процессоров.. Основы голографии. Голографические фильтры. Голографическая память. Голографические фильтры Вандер-Люгта. Голограммы Габора и Денисюка..

4. Акустооптические процессоры.

4.1. Акустооптический модулятор.

Акустооптический модулятор. Режимы дифракции АОМ. Параллельная и последовательная дифракции в АОП..

4.2. Акустооптические процессоры корреляционного и спектрального типа.

Акустооптический согласованный фильтр. Двумерный опорный транспарант. Видеочастотный и радиочастотный АОКВИ.. Акустооптический анализатор спектра с пространственным и временным интегрированием. Акустооптический процессор для обработки сигналов антенных решеток..

3.3. Темы практических занятий

1. Акустооптический процессор корреляционного типа.;
2. Акустооптический модулятор. Режимы дифракции АОМ.;
3. Запись и обработка оптической информации. Оптические запоминающие устройства. Основы голографии.;
4. Структура и функционирование аналоговых оптических процессоров. Оптический сигнал и его пространственный спектр. Оптический спектроанализатор. Пространственная фильтрация оптических сигналов. Согласованный фильтр для двумерного сигнала. Оптический коррелятор.;
5. Фотоприемники. Основные типы фотоприемников и их характеристики. Шумы фотоприемников.;
6. Источники света. Оптические транспаранты. Активные среды. Квантовые генераторы оптического излучения (лазеры). Моды колебаний. Спектральные линии излучения.;
7. Линза, ее разновидности. Преобразование оптического излучения линзой. Функция пропускания тонкой линзы. Двумерное преобразование Фурье линзой.;
8. Электромагнитные волны оптического диапазона: основные характеристики. Вектор Пойнтинга. Плотность мощности электромагнитных колебаний. Волновое уравнение и уравнение Гельмгольца. Поляризация электромагнитных волн.;
9. Интерференция поляризованных волн. Лазерные интерферометры. Двухлучевые и многолучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Фабри-Перо.;
10. Дифракционная решетка. Принцип Бабине.;
11. Приближения в задачах дифракции. Зоны Френеля. Приближение Кирхгофа. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Приближение геометрической оптики. Дифракционный параметр.;
12. Интегральное представление Кирхгофа. Дифракционные структуры для формирования волнового поля. Дифракция на плоском экране с отверстием.;
13. Закон Снелля. Угол Брюстера. Явление полного внутреннего отражения.;
14. Акустооптический процессор спектрального типа.;
15. Введение. Цели и задачи курса. Особенности оптических устройств обработки информации. Преимущества оптических устройств обработки информации. Электромагнитные волны и их модели. Распространение электромагнитных волн.;
16. Понятия эйконала, геометрического волнового фронта, луча. Уравнение эйконала и уравнение луча. Решение задач рефракции.;
17. Акустооптический процессор для обработки сигналов антенных решеток..

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПП)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Акустооптические процессоры."

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Физические основы оптической обработки информации."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Компоненты оптических систем обработки информации"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Запись и обработка оптической информации"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Акустооптические процессоры."

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Физические основы оптической обработки информации."
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Компоненты оптических систем обработки информации"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Запись и обработка оптической информации"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Акустооптические процессоры."

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
общие принципы построения и функционирования оптических систем различного типа	ИД-1ПК-2	+				Проверочная работа/Контрольное задание № 1 Проверочная работа/Контрольное задание № 2
основные типы оптических приборов, их параметры и физические модели, зависимости характеристик и параметров от условий эксплуатации	ИД-1ПК-2		+			Проверочная работа/Контрольное задание № 2 Проверочная работа/Контрольное задание № 3
Уметь:						
применять методы расчета и математического моделирования для анализа работы простейших оптических узлов аппаратуры	ИД-1ПК-2			+	+	Проверочная работа/Контрольное задание № 3 Проверочная работа/Расчетное задание

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчетное задание (Проверочная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольное задание № 1 (Проверочная работа)
2. Контрольное задание № 2 (Проверочная работа)
3. Контрольное задание № 3 (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Итоговая оценка ставится на основании зачета и оценок за предыдущие контрольные мероприятия.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Оптические устройства в радиотехнике : учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" направления "Радиотехника" / А. Ю. Гринев, [и др.] ; Ред. В. Н. Ушаков . – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Радиотехника, 2009 . – 264 с. - ISBN 867-5-88070-187-2 .;
2. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие по направлениям "Электроника и наноэлектроника", "Телекоммуникации" / А. Н. Игнатов . – СПб. : Лань-Пресс, 2011 . – 544 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1136-8 .;
3. Гринев, А. Ю. Основы радиооптики : Учебное пособие для вузов по направлению 654200 "Радиотехника" / А. Ю. Гринев . – М. : Сайнс-Пресс, 2003 . – 80 с. – (Конспекты лекций по радиотехническим дисциплинам ; Вып.14) . - ISBN 5-948180-18-2 .;
4. С. С. Шибаев, А. В. Помазанов, Д. П. Волик- "Методы и средства акустооптических измерений", Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, Таганрог, 2018 - (113 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500061>;
5. Наумов, К. П. Акустооптические сигнальные процессоры : Учебное пособие для вузов по направлению 654200 - Радиотехника / К. П. Наумов, В. Н. Ушаков . – М. : Сайнс-Пресс, 2002 . – 80 с. – (Конспекты лекций по радиотехническим дисциплинам ; Вып.8) . - ISBN 5-948180-11-5 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;

4. MathCad;
5. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-815, Преподавательская	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
	Е-817, Преподавательская	стол, стул, шкаф, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска пробковая, компьютер персональный, принтер

Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-802/4, Склад инвентаря и оборудования	стеллаж, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, сервер
--	---	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические устройства

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Контрольное задание № 1 (Проверочная работа)

КМ-2 Контрольное задание № 2 (Проверочная работа)

КМ-3 Контрольное задание № 3 (Проверочная работа)

КМ-4 Расчетное задание (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Физические основы оптической обработки информации.					
1.1	Электродинамика в оптике		+	+		
1.2	Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Основы скалярной теории дифракции.		+	+		
1.3	Интерференция света. Геометрическая оптика. Распространение оптического излучения в изотропных средах.		+	+		
2	Компоненты оптических систем обработки информации					
2.1	Оптические преобразования и оптические системы.			+	+	
2.2	Базовые элементы оптических процессоров.			+	+	
3	Запись и обработка оптической информации					
3.1	Запись и обработка оптической информации				+	+
4	Акустооптические процессоры.					
4.1	Акустооптический модулятор.				+	+
4.2	Акустооптические процессоры корреляционного и спектрального типа.				+	+
Вес КМ, %:			20	20	20	40