

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

---

Направление подготовки/специальность: 12.04.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>3 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 113,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>3 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2020**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мачихин А.С.
	Идентификатор	Rd9a80683-MachikhinAS-3b5e1bf6

(подпись)


А.С. Мачихин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лунин В.П.
	Идентификатор	R98431939-LuninVP-7d841ea7

(подпись)

В.П. Лунин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIGN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение основанных на воздействии оптического излучения методов и приборов для технической диагностики и анализа свойств и структуры объектов.

### Задачи дисциплины

- изучение физических принципов, лежащих в основе оптических методов технической диагностики, анализа свойств и структуры объектов;
- овладение методами решения научно-технических задач в области оптоэлектронного приборостроения, основными алгоритмами математического моделирования оптических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению оптических методов при решения практических задач анализа различных свойств и структуры объектов.

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
ОПК-1 способен представлять современную научную картину, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Выявляет естественно-научную сущность проблемы, устанавливает взаимосвязь между параметрами объектов и их откликом на физическое зондирующее воздействие	знать: - основные области применения оптических методов технической диагностики; - общие требования к средствам контроля, порядку подготовки и проведению контроля; - основные физические модели оптических явлений; - основы идеологии моделирования технических систем и принципы построения математических моделей их функционирования.  уметь: - использовать основные понятия, законы и модели физической оптики для интерпретации и исследования оптических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата; - проводить расчет сигналов и изображений, регистрируемых в оптико-электронных приборах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.04.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основные законы общей физики
- знать Основные инструменты математического анализа и вычислительные методы
- знать Основы программирования и алгоритмизации

- знать Основные методы и средства обнаружения и фильтрации сигналов в неразрушающем контроле
- уметь Соотносить технический процесс и его естественнонаучную сущность
- уметь Применять инструменты математического анализа и вычислительные методы для проведения моделирования технических процессов
- уметь Использовать средства автоматизации технических расчетов и моделирования

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 5 зачетных единиц, 180 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	Преобразование сигналов в оптико-электронных системах	44	3	10	-	10	-	-	-	-	-	24	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Преобразование сигналов в оптико-электронных системах" и подготовка к контрольной работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], с. 13-164 [4], с. 61-118 [6], п. 2</p>
1.1	Основные положения и законы геометрической оптики	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Классификация оптических систем	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
1.3	Ограничение пучков лучей в оптических системах	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
1.4	Оптический прибор как передатчик энергии излучения	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
1.5	Аберрационный расчет оптических систем	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
1.6	Основы теории оптико-электронных систем	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2	Оптические методы технической диагностики	28	3	6	-	6	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Оптические методы технической диагностики" и подготовка к контрольной работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
2.1	Классификация оптических методов контроля	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
2.2	Естественнонаучные	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	

	основы оптических методов контроля												[1], с. 1-48 [7], с. 12-58
2.3	Нормативная и метрологическая база оптических методов диагностики	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
3	Элементная база опико-электронного приборостроения	28	6	-	6	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Элементная база опико-электронного приборостроения" и подготовка к контрольной работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], с. 190-268 [5], п. 4 - 10
3.1	Материалы, используемые для изготовления оптических компонентов	9	2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
3.2	Оптические детали	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
3.3	Источники и приемники оптического излучения	9	2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
4	Опико-электронные приборы для технической диагностики	44	10	-	10	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Опико-электронные приборы для технической диагностики" и подготовка к контрольной работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], с. 1-5 [7], с. 104-118, с. 306-445
4.1	Системы машинного зрения	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
4.2	Спектральные приборы	12	3	-	3	-	-	-	-	-	6	-	
4.3	Интерференционные приборы	12	3	-	3	-	-	-	-	-	6	-	
4.4	Акустооптические приборы	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>80</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>113.5</b>			

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Преобразование сигналов в оптико-электронных системах

#### 1.1. Основные положения и законы геометрической оптики

Преломление и отражение лучей. Плоские, сферические и асферические поверхности. Свойства и параметры идеальной оптической системы. Кардинальные элементы. Расчет хода лучей через идеальную оптическую систему. Расчет хода параксиальных лучей. Принцип Гюйгенса-Гельмгольца..

#### 1.2. Классификация оптических систем

Микроскоп. Телескопическая система. Фотографический объектив. Проекционные системы..

#### 1.3. Ограничение пучков лучей в оптических системах

Дифрагмы. Входной и выходной зрачки. Виньетирование..

#### 1.4. Оптический прибор как передатчик энергии излучения

Энергетические и световые величины. Расчет коэффициента пропускания оптической системы. Расчет освещенности изображения..

#### 1.5. Аберрационный расчет оптических систем

Монохроматические и хроматические аберрации. Аберрации третьего порядка..

#### 1.6. Основы теории оптико-электронных систем

Классификация оптико-электронных систем и сигналов. Структурная схема обобщенной оптико-электронной системы. Гармонический анализ периодических и непериодических детерминированных оптических сигналов.. Представление точечных источников в оптике и бесконечно коротких электрических импульсов в виде дельта-функций Дирака. Линейные системы, их описание и преобразование сигналов ими. Фурье-преобразование в оптике.. Преобразование оптических сигналов слоем пространства, оптической системой и матричным приемником излучения..

### 2. Оптические методы технической диагностики

#### 2.1. Классификация оптических методов контроля

Классификация оптических методов технической диагностики по характеру взаимодействия оптического излучения с контролируемым объектом, первичному информативному физическому параметру, способу получения первичной информации..

#### 2.2. Естественнонаучные основы оптических методов контроля

Способы наблюдения объекта контроля. Основные оптические явления, сопровождающие взаимодействие оптического излучения с объектом контроля. Виды зондирующего оптического излучения. Способы воздействия на объект контроля. Схемы контроля..

#### 2.3. Нормативная и метрологическая база оптических методов диагностики

Нормативная и метрологическая база оптических методов технической диагностики..

### 3. Элементная база оптико-электронного приборостроения

3.1. Материалы, используемые для изготовления оптических компонентов  
Классификация оптических материалов. Стекла. Кристаллы. Жидкости. Пленки..

3.2. Оптические детали

Классификация оптических деталей. Плоскопараллельные пластины. Линзы. Зеркала. Призмы. Световоды. Покрытия. Интерференционные светофильтры. Линзы Френеля. Аксиконы. Оптические растры..

3.3. Источники и приемники оптического излучения

Основные типы широкополосных и монохроматических источников излучения. Основные типы охлаждаемых и неохлаждаемых приемников излучения..

#### 4. Оптико-электронные приборы для технической диагностики

4.1. Системы машинного зрения

Системы машинного зрения: классификация, принципы действия, основные характеристики. Стереоскопические методы и приборы. Алгоритмы обработки стереоскопических изображений..

4.2. Спектральные приборы

Спектральные приборы: классификация, принципы действия, основные характеристики..

4.3. Интерференционные приборы

Интерференционные приборы: классификация, принципы действия, основные характеристики. Понятие видности. Оптическая когерентная томография и цифровая голография..

4.4. Акустооптические приборы

Акустооптические приборы: классификация, принципы действия, основные характеристики..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Применение законов геометрической оптики при расчете хода излучения. Анализ структуры пучка при преломлении или отражении от плоских, сферических и асферических поверхностей. Представление идеальной оптической системы ее кардинальными элементами. Расчет хода лучей через идеальную оптическую систему.;
2. Исследование оптических систем микроскопа, телескопической системы, фотографического объектива, проекционной системы.;
3. Исследование принципов ограничения пучков в оптических системах. Светоэнергетический расчет оптических систем. Расчет коэффициента пропускания оптической системы. Расчет освещенности изображения.;
4. Гармонический анализ периодических и непериодических детерминированных оптических сигналов. Представление точечных источников в оптике и бесконечно коротких электрических импульсов в виде дельта-функций Дирака.;
5. Преобразование оптических сигналов линейными системами. Исследование свойств Фурье-преобразование в оптике.;
6. Изучение оптических методов технической диагностики и схем их реализации при решении конкретных задач неразрушающего контроля.;
7. Анализ областей применения оптических методов технической диагностики, требований к средствам контроля, порядку подготовки и проведению контроля. Выбор



методов оптических методов технической диагностики с учетом специфики решаемой задачи.;

8. Применение физических моделей оптических явлений и технических систем для оценки их эффективности при решении различных задач анализа структуры и свойств объектов.;

9. Изучение свойств и характеристик материалов, используемых для изготовления оптических компонентов. Исследование особенностей применения различных оптических деталей и специализированных оптических компонентов.;

10. Изучение современной элементной базы оптических и оптико-электронных систем, используемых для технической диагностики.;

11. Изучение особенностей построения, структурных и принципиальных схем типовых оптических и оптико-электронных систем, используемых для технической диагностики.;

12. Использование основных законов и моделей физической оптики для интерпретации и исследования оптических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата.;

13. Изучение принципа действия и характера поведения технических систем с применением физических моделей явления интерференции.;

14. Изучение принципа действия и характера поведения технических систем с применением физических моделей явления дифракции.;

15. Использование возможностей современных компьютеров и информационных технологий при аналитическом и численном исследовании физических моделей, используемых при разработке оптико-электронных приборов.;

16. Решение типовых задач по расчету характеристик оптико-электронных приборов..

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Преобразование сигналов в оптико-электронных системах"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оптические методы технической диагностики"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Элементная база оптико-электронного приборостроения"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оптико-электронные приборы для технической диагностики"

### **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	
<b>Знать:</b>						
основы идеологии моделирования технических систем и принципы построения математических моделей их функционирования	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	+				Контрольная работа/Типы и основные характеристики оптических систем. Преобразование излучения в оптико-электронных приборах
основные физические модели оптических явлений	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	+				Контрольная работа/Типы и основные характеристики оптических систем. Преобразование излучения в оптико-электронных приборах
общие требования к средствам контроля, порядку подготовки и проведению контроля	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>		+			Контрольная работа/Оптические методы технической диагностики. Классификация и общие требования
основные области применения оптических методов технической диагностики	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>		+			Контрольная работа/Оптические методы технической диагностики. Классификация и общие требования
<b>Уметь:</b>						
проводить расчет сигналов и изображений, регистрируемых в оптико-электронных приборах	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>				+	Контрольная работа/Расчет сигналов в оптико-электронных приборах для технической диагностики
использовать основные понятия, законы и модели физической оптики для интерпретации и исследования оптических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>			+		Контрольная работа/Расчет параметров компонентов, используемых в оптико-электронном приборостроении

## **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: Билеты (письменный опрос)

1. Оптические методы технической диагностики. Классификация и общие требования (Контрольная работа)
2. Типы и основные характеристики оптических систем. Преобразование излучения в оптико-электронных приборах (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет параметров компонентов, используемых в оптико-электронном приборостроении (Контрольная работа)
2. Расчет сигналов в оптико-электронных приборах для технической диагностики (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Мачихин, А. С. Основы оптического неразрушающего контроля : учебное пособие по курсам "Методы технической диагностики" и "Оптический и тепловой неразрушающий контроль" для магистров, обучающихся по образовательной программе "Приборы и методы контроля качества и диагностики" / А. С. Мачихин, В. Э. Пожар, Б. А. Чичигин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-2296-3 . [http://elibrary.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11275](http://elibrary.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11275);
2. Заказнов, Н. П. Теория оптических систем : Учебник для приборостроительных специальностей вузов / Н. П. Заказнов, С. И. Кирюшин, В. И. Кузичев . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Машиностроение, 1992 . – 447 с. - ISBN 5-217-01995-6 : 700.00 .;
3. Мосягин, Г. М. Теория оптико-электронных систем : учебник для вузов / Г. М. Мосягин, В. Б. Немтинов, Е. Н. Лебедев . – М. : Машиностроение, 1990 . – 432 с. - ISBN 5-217-01001-0 .;
4. Дубнищев, Ю. Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах : учебное пособие для вузов по направлениям: 200100 "Приборостроение", 200200 "Оптотехника", 200600 "Фотоника и оптоинформатика" и специальностям: 200201 "Лазерная техника и лазерные технологии, 200203 "Оптико-электронные приборы и системы" / Ю. Н. Дубнищев . – 4-е изд., испр. и доп . – СПб. : Лань-Пресс, 2019 . – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1156-6 .;

5. Зверев В. А., Кривоустова Е. В., Точилина Т. В.- "Оптические материалы", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (400 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/168855>;
6. Гонсалес Р., Вудс Р.- "Цифровая обработка изображений", (3-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Техносфера", Москва, 2012 - (1104 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73514](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73514);
7. Ахманов, С. А. Физическая оптика : учебник для вузов по направлению и специальности "Физика" / С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин, Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова (МГУ) . – 2-е изд. – Москва : Изд-во МГУ : Наука, 2004 . – 656 с. – (Классический университетский учебник) . - ISBN 5-211-04858-X . - ISBN 5-02-033596-X ..

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office;
2. Windows;
3. MathCad.

## 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
13. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
16. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф.	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный,

	"ЭИ"	вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
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	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы технической диагностики

(название дисциплины)

#### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Типы и основные характеристики оптических систем. Преобразование излучения в оптико-электронных приборах (Контрольная работа)
- КМ-2 Оптические методы технической диагностики. Классификация и общие требования (Контрольная работа)
- КМ-3 Расчет параметров компонентов, используемых в оптико-электронном приборостроении (Контрольная работа)
- КМ-4 Расчет сигналов в оптико-электронных приборах для технической диагностики (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	11	14
1	Преобразование сигналов в оптико-электронных системах					
1.1	Основные положения и законы геометрической оптики		+			
1.2	Классификация оптических систем		+			
1.3	Ограничение пучков лучей в оптических системах		+			
1.4	Оптический прибор как передатчик энергии излучения		+			
1.5	Аберрационный расчет оптических систем		+			
1.6	Основы теории оптико-электронных систем		+			
2	Оптические методы технической диагностики					
2.1	Классификация оптических методов контроля			+		
2.2	Естественнонаучные основы оптических методов контроля			+		
2.3	Нормативная и метрологическая база оптических методов диагностики			+		
3	Элементная база оптико-электронного приборостроения					
3.1	Материалы, используемые для изготовления оптических компонентов				+	

3.2	Оптические детали			+	
3.3	Источники и приемники оптического излучения			+	
4	Оптико-электронные приборы для технической диагностики				
4.1	Системы машинного зрения				+
4.2	Спектральные приборы				+
4.3	Интерференционные приборы				+
4.4	Акустооптические приборы				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25