


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 « 14 » 01 2022 ФИО
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Направление/специальность подготовки	12.03.02 Оптотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Приборы и системы лучевой энергетики
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	34	0	40	0	0	40	ЭКЗ.
3	6	3	108	68	34	34	0	40	0	0	40	зач.
ВСЕГО		6	216	136	68	68	0	80	0	0	80	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.02 Опотехника

год набора группы: 2019

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Дмитриев Александр Леонидович, д.т.н., профессор



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ОПК-3 — способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

на уровне представлений:

- физических основ явлений, связанных с взаимодействием света с веществом;
- основных свойств световых полей;
- различных видов источников излучения;
- энергетических и световых единиц и соотношений между ними;
- основных понятий и законов геометрической и волновой оптики, основных методов решения оптических задач;

- характеристик реальных оптических систем;
- общих понятий об аберрациях оптических систем, о структуре оптического изображения и о критериях качества оптического изображения;

на уровне воспроизведения:

- методик расчета энергетических характеристик источников излучения;
- методик расчета параксиальных (нулевых) лучей через оптическую систему;
- методик оценки аберраций оптических систем;
- методик оценки качества оптического изображения;

на уровне понимания:

- принципы описания световых полей и волн, способы их описания и их характеристики;
- принципы распространения лучей через оптическую систему;
- принципы и формы представления аберраций;
- основы формирования оптического изображения и его структуры;

умения:

теоретические:

- применять общие законы физики для решения конкретных задач в оптике и на междисциплинарных границах оптики с другими областями знаний;

практические:

- выполнять расчеты энергетических характеристик источников излучения;
- выполнять расчеты распределения энергии между отраженным и преломленным полями при различных случаях падения света;
- выполнять фотометрические расчеты и измерения;
- выполнять расчеты параксиальных характеристик, кардинальных отрезков, расположения и величины изображения;

навыки:

расчетов основных параметров оптических систем;

пользования типовыми программными продуктами для решения задач по оптическим системам..

ОПК-3

знания:

на уровне воспроизведения:

- методик расчета энергетических характеристик источников излучения;
- методик расчета параксиальных (нулевых) лучей через оптическую систему;
- методик оценки качества оптического изображения;

на уровне понимания:

- принципы описания световых полей и волн, способы их описания и их характеристики;
- принципы распространения лучей через оптическую систему;
- принципы и формы представления аберраций;
- основы формирования оптического изображения и его структуры;

умения:

- применять общие законы физики для решения конкретных задач в оптике и на междисциплинарных границах оптики с другими областями знаний;

навыки:
работы с простейшей измерительной аппаратурой и учебной и научной литературой для решения задач по оптическим системам..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОПТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕМАТИКА 4: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ, ОПТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Самостоятельная работа студентов	ОПК-1	ОПК-3
3	5	Раздел 1. Электромагнитное излучение. 1.1 Предмет оптики. Краткая история развития и основные разделы оптики 1.2 Корпускулярно-волновой дуализм света. 1.3 Шкала электромагнитных волн. Свет и радиоволны. 1.4 Электромагнитная природа света. Распространение электромагнитной волны. 1.5 Основные свойства световых полей. Уравнения Максвелла. 1.6 Специальная теория относительности. 1.7 Эффект Доплера.	16	10	4	6	6	15	10
3	5	Раздел 2. Геометрическая оптика. 2.1 Приближение коротких длин волн. Уравнение эйконала. 2.2 Основные понятия геометрической оптики. 2.3 Основные законы геометрической оптики 2.4 Распространение света через границу двух сред. Преломление и отражение света на границе между диэлектриками. 2.5 Центрированные оптические системы 2.6 Тонкая линза. Сложные оптические систем. Преломление на сферической поверхности. 2.7 Аберрации оптических систем. 2.8 Оптические приборы.	45	30	16	14	15	20	20
3	5	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения. 3.1 Фотометрия. Фотометрические единицы и характеристики. 3.2 Энергетические единицы и соотношения между ними (поток лучистой энергии, сила излучения, энергетическая светимость, энергетическая яркость, облученность). 3.3 Световые величины (сила света, световой поток, освещенность, светимость, яркость). 3.4 Виды и модели источников света (плоский ламбертовский излучатель, сферический ламбертовский излучатель). 3.5 Тепловое излучение и люминесценция. 3.6 Оптическая пирометрия. 3.7 Зрение. Фотопрямая система глаза. Цветовое зрение.	47	28	14	14	19	15	20
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	50	50
3	6	Раздел 4. Волновая оптика. 1.1 Основные понятия волновой оптики. 1.2 Вторичные волны. Принцип Гюйгенса. 1.3 Интерференция световых волн. 1.4 Когерентность и монохроматичность. 1.5 Способы наблюдения интерференции света. 1.6 Основные интерференционные схемы. Применения интерференции света. 1.7 Дифракция света. 1.8 Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. 1.9 Разрешающая сила объектива. Дифракционная теория оптических инструментов. Дифракция на многомерных структурах. 1.10 Оптическая голография.	52	38	16	22	14	20	25
3	6	Раздел 5. Поляризация света. 2.1 Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. 2.2 Поляризация при двойном лучепреломлении. Одноосные и двуосные кристаллы. 2.3 Интерференция поляризованных лучей. Круговая и эллиптическая поляризация. Вращение плоскости поляризации. 2.4 Поляризаторы. Использование поляризации.	14	10	4	6	4	15	10
3	6	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. 3.1 Дисперсия света. 3.2 Групповая и фазовая скорость. 3.3 Элементарная теория дисперсии. Основы классической электромагнитной теории дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. 3.4 Электрооптические и магнитооптические явления. Эффекты Поккельса и Керра. Эффект Фарадея 3.5 Поглощение света. 3.6 Рассеяние света. Комбинационное рассеяние. Электронные и колебательные переходы. Атомные спектры. Молекулярные спектры. Основы спектроскопии. Спектроскопические приборы.	42	20	14	6	22	15	15
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	50	50
Всего по дисциплине			216	136	68	68	80	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электромагнитное излучение.	Измерение скорости света	6
2		Проведение расчетов оптических систем	4
3	Раздел 2. Геометрическая оптика.	Проведение расчетов оптических систем	5
4		Проверка закона Ламберта	5
5	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения	14
Всего за 5 семестр			34
6	Раздел 4. Волновая оптика.	Исследование интерференции световых волн на пластине	4
7		Определение радиуса кривизны линзы путем наблюдения колец Ньютона	4
8		Изучение дифракции Фраунгофера от	6

9		одной и двух щелей	
		Определение параметров дифракционной решетки	4
10		Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра	4
11	Раздел 5. Поляризация света.	Получение и исследование поляризованного света	6
12	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	Исследование линейного электрооптического эффекта	6
Всего за 6 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электромагнитное излучение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	3
2		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Измерение скорости света»	3
3	Раздел 2. Геометрическая оптика.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование ламбертовского характера отражения различных поверхностей»	5
4		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения»	5
5		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	5
6	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование ламбертовского характера отражения различных поверхностей»	4
7		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения»	4
8		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	5
9		Подготовка к экзамену. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам всех лекций и практических занятий, а также по рекомендуемой литературе	6
Всего за 5 семестр			40
10	Раздел 4. Волновая оптика.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование интерференции световых волн на пластине»	3
11		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение радиуса кривизны линзы путем наблюдения колец Ньютона»	3
12		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Изучение дифракции Фраунгофера от одной и двух щелей»	3
13		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение параметров дифракционной решетки»	2
14		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»	3
15	Раздел 5. Поляризация света.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Получение и исследование поляризованного света»	4
16	Раздел 6. Взаимодействие	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	5

17	электромагнитных волн с веществом.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование линейного электрооптического эффекта»	6
18		Подготовка к экзамену. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам всех лекций, а также по рекомендуемой литературе	11
Всего за 6 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	Тест		Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест		Тест		ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест		Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	
6			ЛР, Отч. по ЛР	Тест			ЛР, Отч. по ЛР	Тест		Тест		ЛР, Отч. по ЛР			Тест	ЛР, Отч. по ЛР	зач.

Условные обозначения:

- Тест – тест;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- зач. – зачет.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Г. С. Ландсберг. Оптика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 19 экз.
2. Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. Методы решения задач по оптике. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2008, 838 экз.
3. С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики. СПб.: Лань, 2013, 19 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. Теория оптических систем. М.: Машиностроение, 1973, 0 экз.
2. Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика. М.: Машиностроение, 1984, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://www.urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Лабораторные установки по «Прикладная оптика», «Оптическая физика, «Оптическое материаловедение», «Приборы квантовой электроники», «Основы квантовой электроники», «Оптические измерения», «Введение в оплотехнику».

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОПТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению **12.03.02 Опотехника**. Дисциплина реализуется на факультете **И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова** кафедрой **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства опотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;

ОПК-3 способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с пониманием теоретических и физических основ и приближений геометрической и волновой оптики, для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), лабораторный практикум (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**80 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 80 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Электромагнитное излучение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (1, 2) Г. С. Ландсберг. Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (введение, 1-3, 19-22) Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (1, 6)	3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Измерение скорости света»	Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. Теория оптических систем: М.: Машиностроение, 1973 (1, 8)	3
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Геометрическая оптика.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование ламбертовского характера отражения различных поверхностей»	С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (1-3) Г. С. Ландсберг. Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (12-15, 23-25)	5
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения»	Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (2)	5
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. Методы решения задач по оптике: СПб. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5, 6)	5
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование ламбертовского характера отражения различных поверхностей»	С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (3, 4, 16) Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (1, 8)	4
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения»	Г. С. Ландсберг. Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (3, 14, 28, 36-39)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. Теория оптических систем: М.: Машиностроение, 1973 (1)	5
Подготовка к экзамену. Изучение		6

предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам всех лекций и практических занятий, а также по рекомендуемой литературе		
Итого по разделу 3		19
Раздел 4. Волновая оптика.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование интерференции световых волн на пластине»	С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (5-9) Г. С. Ландсберг. Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (4-7, 8-11) Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (3, 4, Приложение) Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. Теория оптических систем: М.: Машиностроение, 1973 (2, 3)	3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение радиуса кривизны линзы путем наблюдения колец Ньютона»		3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Изучение дифракции Фраунгофера от одной и двух щелей»		3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение параметров дифракционной решетки»		2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»		3
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Поляризация света.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Получение и исследование поляризованного света»	С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (10) Г. С. Ландсберг. Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (16-18) Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (5) Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. Теория оптических систем: М.: Машиностроение, 1973 (5)	4
Итого по разделу 5		4
Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	Г. С. Ландсберг. Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (27-29) С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (14-15) Н. П. Заказнов. Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (7, 12, 13)	5
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование линейного электрооптического эффекта»		6
Подготовка к экзамену. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам всех лекций, а также по рекомендуемой литературе		11
Итого по разделу 6		22

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- экзамен;
- зачет.

Критерии оценивания

Тест

Контроль усвоения лекционного материала студентов производится в автоматическом режиме за счет применения ПО «Ментор», представляющего собой веб-приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер. Доступ студентов к ПО «Ментор» осуществляется через любой интернет браузер, установленный на любом устройстве, имеющем доступ в сеть Интернет с помощью индивидуального логина и пароля. В конце каждой лекции присутствующим студентам предлагается ответить на один из вопросов по теме изложенной лекции. Результаты тестирования обобщаются с помощью балльно-рейтинговой системы (БАРС). Основным критерием назначения баллов служит способность студента отвечать на тест за минимальное число попыток. Необходимым условием получения зачета является успешное прохождение всех тестов.

Лабораторная работа

Критерии оценивания:

Лабораторная работа считается выполненной успешно (принимается) при следующих условиях: правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием; правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД графиков для всех получаемых в ходе выполнения задания характеристик.

Защита ЛР:

Защита ЛР предусматривает обсуждение результатов выполнения задания, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

Отчет по ЛР

Отчеты по лабораторным работам представляются в печатной или рукописной форме.

Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование систем автоматизации математических расчетов. Каждое задание на лабораторную работу содержит набор параметров в соответствии с индивидуальным вариантом.

Экзамен

К экзамену допускаются студенты, которые успешно выполнили лабораторные работы и сдали отчеты, сдали все тесты.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса, ответ на два вопроса.

Оценка «отлично» ставится, если ответ является полным и правильным. Материал изложен в определенной логической последовательности. При ответе на дополнительные вопросы студент показал знание основных понятий и законов теории теплообмена.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены незначительные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала. Студент свободно ориентируется в материале, изложенном в конспекте.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание материала курса, но излагает материал неполно и допускает существенные ошибки в формулировке основных понятий и законов теории теплообмена. Ответ на дополнительные вопросы вызывает у экзаменуемого затруднения или содержит ошибки, которые он может исправить после наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе обнаружено непонимание основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Зачет

К зачету допускаются студенты, которые успешно выполнили лабораторные работы и сдали отчеты, сдали все тесты.

Зачет проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Для получения зачёта студент должен ответить на два вопроса, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	ОПК-3	
3	5	Раздел 1. Электромагнитное излучение.	16	10	4	6	6	15	10	Тест, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 2. Геометрическая оптика.	45	30	16	14	15	20	20	Тест, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	47	28	14	14	19	15	20	Отчет по ЛР, Лабораторная работа, Тест
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	50	50	
3	6	Раздел 4. Волновая оптика.	52	38	16	22	14	20	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	6	Раздел 5. Поляризация света.	14	10	4	6	4	15	10	Тест, Отчет по ЛР, Лабораторная работа
3	6	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	42	20	14	6	22	15	15	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	50	50	
Всего по дисциплине			216	136	68	68	80	100	100	