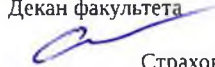


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
  
Страхов С. Ю.  
(подпись) ФИО  
« 31 » 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ОПТИКИ

Направление/специальность подготовки	12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
Специализация/профиль/программа подготовки	Лазерная техника и лазерные технологии Оптогеоинформатика
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	17	17	40	0	0	40	ЭКЗ.
3	6	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	ЭКЗ.
ВСЕГО		6	216	136	68	34	34	80	0	0	80	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**  
**12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Петрова Юлия Юрьевна, старший преподаватель



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 ОСНОВЫ ОПТИКИ**

### **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. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

12.03.05 (И1)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники
12.03.03 (И1)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиям производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
12.03.05 (И1)	ПСК-1.1 — способность к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
12.03.03 (И1)	ПСК-1.1 — способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
12.03.03 (И1)	ПСК-1.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
12.03.05 (И1)	ПСК-1.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## ОПК-1 (12.03.05, И1)

знания:

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;

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;

умения:

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

навыки:

пользования типовыми программными продуктами для решения задач по оптическим системам.

## ОПК-1 (12.03.03, И1)

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:

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

навыки:

пользования типовыми программными продуктами для решения задач по оптическим системам.

#### **ПСК-1.1 (12.03.05, И1)**

знания:

на уровне воспроизведения:

- методик расчета энергетических характеристик источников излучения;
- методик оценки качества оптического изображения;

на уровне понимания:

- принципы распространения лучей через оптическую систему;

умения:

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

навыки:

пользования типовыми программными продуктами для решения задач по оптическим системам.

#### **ПСК-1.1 (12.03.03, И1)**

знания:

на уровне воспроизведения:

- методик расчета энергетических характеристик источников излучения;
- методик оценки качества оптического изображения;

на уровне понимания:

- принципы распространения лучей через оптическую систему;

умения:

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

навыки:

пользования типовыми программными продуктами для решения задач по оптическим системам.

#### **ПСК-1.3 (12.03.03, И1)**

знания:

на уровне представлений:

- энергетических и световых единиц и соотношений между ними;
- основных понятий и законов геометрической и волновой оптики, основных методов решения оптических задач;

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 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;

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

#### **ПСК-1.3 (12.03.05, И1)**

знания:

на уровне представлений:

- энергетических и световых единиц и соотношений между ними;
- основных понятий и законов геометрической и волновой оптики, основных методов решения оптических задач;

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 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;

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ОПТИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА, ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений
- ПСК-1.3 — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях

### 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				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %					
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-1 (12.03.05)	ОПК-1 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)
3	5	<b>Раздел 1. Электромагнитное излучение.</b> 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.	13	7	4	3	0	6	15	15	15	15	10	10
3	5	<b>Раздел 2. Геометрическая оптика.</b> 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. Сложение оптических систем. Преломление на сферической поверхности. 2.7 Аберрации оптических систем. 2.8 Оптические приборы.	50	35	16	7	12	15	20	20	20	20	20	20
3	5	<b>Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.</b> 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. Фотоприемная система глаза. Цветовое зрение.	45	26	14	7	5	19	15	15	15	15	20	20
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	50	50
3	6	<b>Раздел 4. Волновая оптика.</b> 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 Дифракции 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.	56	37	16	11	10	19	20	20	20	20	25	25
3	6	<b>Раздел 5. Поляризация света.</b> 2.1 Естественный и	14	7	4	3	0	7	15	15	15	15	10	10



		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.											
3	6	<b>Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b> 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.	38	24	14	3	7	14	15	15	15	15	15
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	50
<b>Всего по дисциплине</b>			216	136	68	34	34	80	100	100	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Геометрическая оптика.	Основные законы геометрической оптики. Показатель преломления	2
2		Расчет характеристик однолинзовой системы. Построение изображений в линзах	2
3		Расчет характеристик зеркал	2
4		Расчет характеристик системы «линза-линза», «линза-зеркало»	2
5		Оптические элементы	2
6		Расчет характеристик оптической системы (телескоп, микроскоп, проектор)	2
7	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	Расчет энергетических характеристик поля излучения	2
8		Контрольная работа	3
Всего за 5 семестр			17
9	Раздел 4. Волновая оптика.	Расчет когерентных свойств реальных источников света	2
10		Решение задач на интерференцию, вариации опыта Юнга	2
11		Расчет характеристик оптических схем для реализации опыта Юнга	2
12		Дифракция. Дифракционная решетка.	2
13		Строение света. Корпускулярные и волновые свойства света. Взаимодействия двух плоских монохроматических волн	2
14	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	Реализация устройств, использующих волновые свойства света. Оценочный расчет требуемых параметров элементов и характеристик устройства.	7
Всего за 6 семестр			17

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электромагнитное излучение.	Измерение скорости света	3
2	Раздел 2. Геометрическая оптика.	Проведение расчетов оптических систем	3
3		Исследование аберраций оптических систем	4
4	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	Проверка закона Ламберта	4
5		Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения	3
Всего за 5 семестр			17
6	Раздел 4. Волновая оптика.	Исследование интерференции световых волн на пластине	2
7		Определение радиуса кривизны линзы путем	2

		наблюдения колец Ньютона	
8		Изучение дифракции Фраунгофера от одной и двух щелей	3
9		Определение параметров дифракционной решетки	2
10		Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра	2
11	Раздел 5. Поляризация света.	Получение и исследование поляризованного света	3
12	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	Исследование линейного электрооптического эффекта	3
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>17</b>

#### 3.4. 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.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	7
4		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Проведение расчетов оптических систем»	4
5		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование аберраций оптических систем»	4
6	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	Подготовка к экзамену	7
7		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	3
8		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование ламбертовского характера отражения различных поверхностей»	3
9		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование оптических систем коллимации лазерного излучения»	3
10		Подготовка к контрольной работе	3
Всего за 5 семестр			40
11	Раздел 4. Волновая оптика.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	4
12		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование интерференции световых волн на пластине»	3
13		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение радиуса кривизны линзы путем наблюдения колец Ньютона»	3
14		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Изучение дифракции Фраунгофера от одной и двух щелей»	3
15		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение параметров дифракционной решетки»	3
16		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»	3
17	Раздел 5. Поляризация света.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	4
18		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Получение и исследование поляризованного света»	3
19	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	Подготовка к выполнению и защите РГР	6
20		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование линейного электрооптического эффекта»	2
21		Подготовка к экзамену	6

#### 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			ЛР, Отч. по ЛР			ДР		ЛР, Отч. по ЛР		ДР	ЛР, Отч. по ЛР			ЛР, Отч. по ЛР		ДР	
6		ЛР, Отч. по ЛР		ЛР, Отч. по ЛР		ДР		ЛР, Отч. по ЛР		ДР		ЛР, Отч. по ЛР		ЛР, Отч. по ЛР		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- РГР – расчетно-графическая работа.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- расчетно-графическая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 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, эл. рес.
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, 2 экз.
2. Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика. М.: Машиностроение, 1984, 1 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://uraib.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 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. Практические занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Гониометр;
2. Комплект нелинейных кристаллов;
3. Комплект оптики;
4. Лабораторная установка для изучения спектральных свойств излучения;
5. Стенд для изучения принципов работы эталонов Фабри-Перо;
6. Установка для изучения жидких кристаллов и акустооптического модулятора;
7. Установка для изучения поляризации света и электрооптического модулятора;
8. Установка для исследования интерференции, дифракции и оптической обработки сигнала (оптическое Фурье-преобразование).

### **6.4. 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 **ОСНОВЫ ОПТИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. 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 (12.03.05) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники;

ОПК-1 (12.03.03) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиям производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики;

ПСК-1.1 (12.03.05) способность к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;

ПСК-1.1 (12.03.03) способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

ПСК-1.3 (12.03.03) способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях;

ПСК-1.3 (12.03.05) способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях.

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**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- расчетно-графическая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 з.е., **216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 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.
<b>Раздел 1. Электромагнитное излучение.</b>		
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, 8) Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (1, 6) С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. . Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (1, 2)	3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Измерение скорости света»	Г. С. Ландсберг. . Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (Введение, 1-3, 19-22)	3
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Геометрическая оптика.</b>		
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 (1-3) Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5-7)	7
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Проведение расчетов оптических систем»	Г. С. Ландсберг. . Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (12-15, 23-25)	4
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование аберраций оптических систем»	Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (2)	4
Итого по разделу 2		15
<b>Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.</b>		
Подготовка к экзамену		7
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) Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (1, 8)	3
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)	3
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)	3
Подготовка к контрольной работе		3
Итого по разделу 3		19
<b>Раздел 4. Волновая оптика.</b>		
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 (2, 3) С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. . Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (5-9)	4
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование интерференции световых волн на пластине»	Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (3,4, Приложение)	3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение радиуса кривизны линзы	Г. С. Ландсберг. . Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (4-11)	3

путем наблюдения колец Ньютона»		
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»		3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»		3
Итого по разделу 4		19
<b>Раздел 5. Поляризация света.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (5) Г. С. Ландсберг. . Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (16-18) Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. . Теория оптических систем: М.: Машиностроение, 1973 (5)	4
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)	3
Итого по разделу 5		7
<b>Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b>		
Подготовка к выполнению и защите РГР	С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. . Основы оптики: СПб.: Лань, 2013 (14,15) Г. С. Ландсберг. . Оптика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (12, 27-29)	6
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Исследование линейного электрооптического эффекта»	Н. П. Заказнов. . Прикладная геометрическая оптика: М.: Машиностроение, 1984 (7, 12-13) Б. Н. Бегунов, Н. П. Заказнов. . Теория оптических систем: М.: Машиностроение, 1973 (7, 8)	2
Подготовка к экзамену		6
Итого по разделу 6		14



## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- расчетно-графическая работа;
- экзамен;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### 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.

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.

#### Контрольная работа

Оценка "отлично" ставится при правильном выполнении задания без каких-либо недочетов. Оценка "хорошо" ставится при правильном выполнении задания с небольшими недочетами.

Оценка "удовлетворительно" ставится при в основном правильном выполнении задания с серьезными недочетами.

Оценка "неудовлетворительно" ставится при неправильном выполнении или невыполнении задания.

#### Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа (ИСОР)

1. Запись брэгговской решетки в оптическом волокне. Предложить реализацию схемы оптического интерферометра для записи брэгговской решетки в оптическом волокне и определить ее геометрические параметры, при заданных параметрах;
2. Дифракционная решетка для спектрометра. Предложить реализацию оптической схемы спектрометра, определить параметры дифракционной решетки и теоретическую разрешающую способность спектрометра при заданных параметрах.
3. Контроль толщины тонких пленок на отражающей подложке. Предложить реализацию оптической схемы измерения толщины прозрачной тонкой пленки на отражающей подложке, определить теоретическую разрешающую способность, если известны следующие параметры.

Отчёты по РГР должны быть оформлены по ГОСТ 7.32-2017.

Защита РГР:

Защита ЛР предусматривает публичное выступление с последующим обсуждением хода работы и результатов выполнения задания, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К экзамену допускаются студенты, которые успешно сдали все задания, предусмотренные рабочей программой.

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.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены несущественные 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. 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.

### **Экзамен**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К экзамену допускаются студенты, которые успешно сдали все задания, предусмотренные рабочей программой.

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.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены несущественные 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. 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.

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	Практические занятия		ОПК-1 (12.03.05)	ОПК-1 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	
3	5	Раздел 1. Электромагнитное излучение.	13	7	4	3	0	6	15	15	15	15	10	10	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 2. Геометрическая оптика.	50	35	16	7	12	15	20	20	20	20	20	20	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 3. Энергетические характеристики электромагнитного излучения.	45	26	14	7	5	19	15	15	15	15	20	20	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контрольная работа
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	50	50	
3	6	Раздел 4. Волновая оптика.	56	37	16	11	10	19	20	20	20	20	25	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	6	Раздел 5. Поляризация света.	14	7	4	3	0	7	15	15	15	15	10	10	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	6	Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	38	24	14	3	7	14	15	15	15	15	15	15	Расчетно-графическая работа, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
Всего за 6 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	50	50	
Всего по дисциплине			216	136	68	34	34	80	100	100	100	100	100	100	