

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.06.2025 15:36:02 Уникальный программный ключ: 04c19ed80b98f5bbcb77a486b9a678808522525	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Оптика и лазерная физика" по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 "Медицинская биофизика" направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Оптика и лазерная физика

Направление подготовки (специальность)

30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль)

Медицинская биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)

Врач-биофизик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Оптика и лазерная физика» состоит в формировании у студентов единой, стройной, логически непротиворечивой физической картины окружающего нас мира природы, приобретение навыков решения и исследования конкретных физических задач.

Основные задачи дисциплины: изучение основных понятий волновой и квантовой оптики; изучение основных методов исследования в оптике; знакомство с некоторыми приложениями оптики; лазерная физика.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений.

ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений для постановки и решения клинических и научно-исследовательских задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.02.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Основы атомной и ядерной физики

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Лазерная медицина

Радиофизические приборы для биофизических исследований

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Для достижения УК-1.2: знать основы выполнения эффективного поиска информации для формирования естественнонаучного мировоззрения как основного способа познания окружающего мира

Уметь:

Для достижения УК-1.2: критически оценивать новую информацию в естественнонаучной области знаний и давать ей интерпретацию

Владеть:

Для достижения УК-1.2: навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области естествознания

ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-1.1 базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений в рамках оптики; основы теории, принципы и методы оптики, лазерной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.

Для достижения ОПК-1.2 знать: правила оформления таблиц, схем, рисунков и чертежей в научных отчетах; правила и способы вычисления погрешностей полученных данных; о размерностях физических величин.

Уметь:

Для достижения ОПК-1.1 уметь: использовать базовые теоретические знания по оптике; понимать, излагать и



критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться основными понятиями, законами и моделями оптики; решать типовые задачи оптики и лазерной физики.

Для достижения ОПК-1.2 уметь: пользоваться теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в рамках изучения оптики и лазерной физики; прогнозировать последствия физических процессов происходящих в профессиональной деятельности; анализировать полученные экспериментальные данные; грамотно, последовательно и логично оформить результаты работы.

Владеть:

Для достижения ОПК-1.1: навыком решения конкретных физических задач; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

Для достижения ОПК-1.2: использования понятийного аппарата физики в профессиональной деятельности; навыком грамотного представления результатов исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений в рамках оптики, лазерной физики; основы теории, принципы и методы оптики; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать базовые теоретические знания по оптике; понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться основными понятиями, законами и моделями оптики; решать типовые задачи оптики и лазерной физики
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыком решения конкретных физических задач; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	З ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 68 самостоятельная работа : 11 часов на контроль : 18 контактная работа: 79 ИКР: 11	Виды контроля в семестрах: экзамены 4

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Геометрическая оптика			
1.1	Предмет изучения оптики. Развитие представлений о природе света. Волновые и корпускулярные свойства света. Приближение геометрической оптики. Законы отражения и преломления света на границе прозрачных диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Принцип Ферма. Преломление света на сферической поверхности. Линейное и угловое увеличение. Линзы. Фокус, фокальная плоскость, фокусное расстояние, оптическая сила. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Центрированные оптические системы. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7



1.2	Решение задач. Преломление света в призме. Отражение света от сферической поверхности. Геометрическая и хроматическая аберрация. Устройство глаза и зрение. Фотометрические понятия и единицы. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.3	Геометрическая оптика /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 2. Электромагнитные колебания и волны				
2.1	Колебательный контур и уравнение колебаний. Свободные, затухающие, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс. Частота, период, фазы колебаний. Уравнения Максвелла в отсутствие зарядов и токов. Волновое уравнение, электромагнитные волны. Плоская электромагнитная волна. Длина волны, групповая и фазовая скорости. Энергия и поток энергии электромагнитной волны. Бегущие и стоячие волны. Интерференция волн, когерентность. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.2	Переход от волновой оптики к геометрической. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.3	Электромагнитные колебания и волны /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 3. Интерференция световых волн				
3.1	Опыт Юнга, условие максимумов и минимумов интерференционной картины. Пространственная и временная когерентность, влияние размеров источника света. Интерференция при делении волнового фронта: зеркала Френеля, бипризма Френеля, билинза Бийе, зеркало Ллойда. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Стоячие световые волны. Диэлектрические интерферирующие слои. Интерференция многих пучков; метод графического сложения амплитуд; главные и вторичные максимумы. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.2	Решение задач. Расчет интерференционной картины для зеркала Френеля и бипризмы Френеля. Двухлучевые интерферометры. Многолучевые интерферометры (пластинка Люммера-Герке, эталон Фабри-Перо). Интерференционные фильтры. /Пр/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.3	Интерференция световых волн /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 4. Дифракция световых волн				



4.1	Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Графическое сложение амплитуд и условие максимумов и минимумов дифракции. Дифракция от сферического отверстия и круглого препятствия. Зонная пластинка. Дифракция от параллельного пучка лучей. Распределение интенсивности света на экране при дифракции Фраунгофера от щели. Границы геометрической оптики, дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера. Дифракционная решетка. Условие минимумов, главных и вторичных максимумов. Спектр дифракционной решетки; разрешающая способность, линейная и угловая дисперсия. /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
4.2	Решение задач. Дифракция от непрозрачного края полуплоскости. Дифракция Фраунгофера от круглого отверстия. Дифракция от многомерной решетки. Дифракция рентгеновских лучей, формула Вульфа-Брэгга. Принципы создания голографических изображений. /Пр/	4	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
4.3	Дифракция световых волн /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 5. Поляризация света				
5.1	Явление поляризации. Поляризаторы. Плоская, круговая, эллиптическая поляризация. Степень поляризации. Закон Малюса. Прохождение света через границу двух прозрачных сред. Вывод и анализ формул Френеля. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Волновые поверхности обыкновенного и необыкновенного лучей. Интерференция поляризованных лучей, полуволновая и четвертьволновая пластинки. /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
5.2	Решение задач. Поляризационные приборы. Кристаллическая пластинка между двумя поляризаторами. Искусственное двойное лучепреломление: механическая деформация, эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
5.3	Поляризация света /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом				
6.1	Явление дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Элементарная теория дисперсии. Групповая скорость световых волн в веществе. Поглощение света, закон Бугера, коэффициент поглощения. Особенности поглощения света в газах, конденсированных средах, в растворах и в металлах. Рассеяние света, закон Рэлея. Поляризация при рассеянии. Мутные среды, молекулярное рассеяние. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
6.2	Комбинационное рассеяние. Оптика движущихся сред. Эффект Доплера (продольный и поперечный) для электромагнитных волн. Эффект Вавилова-Черенкова. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7



6.3	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 7. Квантовые свойства света				
7.1	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана, закон Вина. Спектр теплового излучения, формула Рэлея-Джинса, формула Планка. Фотоэффект, законы фотоэффекта. Фотоны, формула Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Импульс фотонов и давление света. Уровни энергии в атоме, переходы, поглощение и испускание фотонов. Спонтанные и вынужденные переходы. Общее устройство и принципы работы лазеров. /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
7.2	Решение задач. Оптическая пирометрия. Тормозное рентгеновское излучение. Опыт Боте. Газовые, твердотельные, полупроводниковые лазеры. Лазеры на красителях. Нелинейные оптические эффекты. Нелинейная поляризация среды. Генерация вторых гармоник. Самофокусировка. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
7.3	Квантовые свойства света /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 8. Фурье-оптика. Применения методов волновой оптики				
8.1	Примеры Фурье преобразования периодических и непериодических функций. Двумерное Фурье преобразование. Распространение и дифракция лазерного излучения. Преобразование Фурье, осуществляемое идеальной линзой. Транслятор (оптическая схема Катрона). Голография. Обращение волнового фронта и динамические голограммы. Преодоление дифракционного предела. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
8.2	Примеры Фурье преобразования периодических и непериодических функций. Двумерное Фурье преобразование. Распространение и дифракция лазерного излучения. Преобразование Фурье, осуществляемое идеальной линзой. Транслятор (оптическая схема Катрона). Голография. Обращение волнового фронта и динамические голограммы. Преодоление дифракционного предела. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
8.3	Примеры Фурье преобразования периодических и непериодических функций. Двумерное Фурье преобразование. Распространение и дифракция лазерного излучения. Преобразование Фурье, осуществляемое идеальной линзой. Транслятор (оптическая схема Катрона). Голография. Обращение волнового фронта и динамические голограммы. Преодоление дифракционного предела. /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 9. Источники электромагнитного излучения. Открытые резонаторы и лазеры				
9.1	Основные параметры электромагнитного излучения. Принцип работы лазера. Инверсная населенность. Продольные и поперечные моды. Распространение оптических пучков в однородных и линзоподобных средах. Устойчивые и неустойчивые резонаторы. Методы селекции мод. Усиление лазерного излучения в активных элементах. Активные среды твердотельных лазеров. Способы оптической накачки твердотельных лазеров. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7



9.2	Основные параметры электромагнитного излучения. Принцип работы лазера. Инверсная населенность. Продольные и поперечные моды. Распространение оптических пучков в однородных и линзоподобных средах. Устойчивые и неустойчивые резонаторы. Методы селекции мод. Усиление лазерного излучения в активных элементах. Активные среды твердотельных лазеров. Способы оптической накачки твердотельных лазеров. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
9.3	Основные параметры электромагнитного излучения. Принцип работы лазера. Инверсная населенность. Продольные и поперечные моды. Распространение оптических пучков в однородных и линзоподобных средах. Устойчивые и неустойчивые резонаторы. Методы селекции мод. Усиление лазерного излучения в активных элементах. Активные среды твердотельных лазеров. /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 10. Иная контактная работа				
10.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчет по практическим заданиям (решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход решения 1- 2 задач из темы).

Контрольные вопросы.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации представлены в Приложении 1.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации представлены в Приложении 2.

6.4. Критерии оценивания

На экзамене студенту предлагается ответить на два теоретических вопроса и решить две практических задачи. При ответе студент получает оценку:

«отлично» – за развернутый ответ с примерами и пояснениями на все теоретические вопросы и полностью решены и расписаны по действиям все задачи;

«хорошо» – за развернутый ответ с примерами и пояснениями на все теоретические вопросы и полностью решена и расписана по действиям хотя бы одна задача, либо полное решение двух задач и неполный ответ на теоретические вопросы;

«удовлетворительно» - дан четкий логичный ответ на теоретические вопросы и любые логичные пояснения по задачам, либо полный ответ на один теоретический вопрос и решение одной задачи (частичное (не менее 50% решения задачи) или полное в зависимости от сложности задачи), либо почти полное (не менее 80% решения для каждой задачи) решение обеих задач;

«неудовлетворительно» - за выполнение менее 50% заданий, за исключением случая почти полного (не менее 80% решения для каждой задачи) решения обеих задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/152437)	Санкт- Петербург : Лань, 2021	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.2	Савельев И. В.	Волны. Оптика (https://e.lanbook.com/book/187737)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Давыдов В. Н.	Физические основы оптоэлектроники: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480763)	Томск : ТУСУР, 2016	ЭБС
Л2.2	Иванов А. Ф.	Физика лазеров: учебное пособие	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2011	
Л2.3	Сивухин Д. В.	Общий курс физики. [Т. 4] : Оптика: учебное пособие для вузов	Москва : Наука, 1980	
Л2.4	Игумнов В. Н.	Физические основы микроэлектроники: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2014	ЭБС
Л2.5	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485257)	Москва : Физматлит, 2017	ЭБС
Л2.6	Лебедев А. И.	Физика полупроводниковых приборов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68403)	Москва : Физматлит, 2008	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1		Физическая оптика: практическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116429)	Москва : Наука, 1970	ЭБС
Л3.2	Сарина М. П., Холявко В. Н.	Волновая и квантовая оптика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576508)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
Э2	ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
Э3	ЭБС издательства «Инфра-М» znanium.com http://znanium.com/
Э4	ЭБС «Юрайт» https://biblio-online.ru/
Э5	Научная электронная библиотека Российской Академии Наук http://www.elibrary.ru
Э6	Научные и научно-популярные лекции http://elementy.ru
Э7	Учебно-методический сайт «Преподавателям и студентам» http://teachmen.csu.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader
WinDjView
LibreOffice
Adobe Connect Acrobat
LMS Moodle
MS Office365

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы



1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. Конспекты лекций с демонстрациями и виртуальными лабораторными экспериментами на сайте <http://teachmen.csu.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Используется электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) для самостоятельной работы студента, оснащенный персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудитории обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Оптика и лазерная физика» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме. Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих



образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного



материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

