

Аннотация рабочей программы дисциплины

Оптика

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы:

Физика атомного ядра и частиц

Форма обучения:

Очная

Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Оптика» являются:

- ознакомление студентов с современной физической картиной мира,
- приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,
- изучения теоретических методов анализа физических явлений,
- обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться в профессиональной деятельности,
- выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

Задачи дисциплины:

- раскрыть содержание основных законов оптики;
- ознакомить студентов с основными физическими методами исследования и использование этих методов в прикладных целях;
- сформировать у студентов умение самостоятельно строить модели простейших физических процессов, самостоятельно решать конкретные физические задачи и анализировать экспериментальные результаты;
- дать студентам базовую фундаментальную подготовку для изучения специальных курсов, входящих в план подготовки бакалавра физики;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами изучения дисциплины «Общая физика» являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к базовой части учебного плана ОПОП подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Дисциплина для освоения на втором году обучения (4 семестр).

Изучение данной дисциплины является основой для изучения: параллельно изучаемого модуля «Общий физический практикум», модуля «Теоретическая физика» и специальных курсов вариативной части.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

- Физика (школьная программа)

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 II-уровень <i>способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)</i>	З (ОПК-1) –II Знать: Современные концепции, достижения и ограничения естественных наук. У (ОПК-1) –II Уметь: использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания. В (ОПК-1) –II Владеть: Современными методами исследования в области естественных наук.

<p><i>ОПК-3, I уровень</i></p> <p><i>способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</i></p>	<p>З (ОПК-3) –I Знать:</p> <p>Основные физические понятия, законы и явления, относящиеся к базовым разделам общей физики (механике, молекулярной физике, электричеству и магнетизму, оптике)</p> <p>У (ОПК-3) –I Уметь:</p> <p>Объяснять явления, в основе которых лежат законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики; уметь решать стандартные задачи из базовых разделов общей физики.</p> <p>В (ОПК-3) –I Владеть:</p> <p>Приемами решения типичных задач механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики</p>
--	---

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины «Оптика» составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых:

85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

34 часа – лекционные занятия;

51 час – практические занятия;

36 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости (экзамен);

23 часа составляет самостоятельная работа обучающегося

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Раздел 1. Основы электромагнитной теории света

Геометрическая оптика. Уравнение Максвелла, волновое уравнение. Плоские монохроматические электромагнитные волны в вакууме. Поляризация и энергия электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн (простейшая модель, сферические волны). Спектральное разложение излучения. Квазимонохроматический свет

Раздел 2. Распространение света в изотропных средах

Уравнения Максвелла в веществе и материальные уравнения. Дисперсия света. Основы оптики металлов. Рассеяние света в мелкодисперсных и мутных средах. Поляризация света. Естественное вращение направления поляризации. Индуцированная анизотропия

оптических свойств. Поворот плоскости поляризации в магнитном поле (эффект Фарадея). Скорость света, фазовая и групповая скорости.

Раздел 3. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков и металлов

Законы отражения и преломления света. Формулы Френеля. Полное отражение. Отражение от поверхности металлов. Световое давление.

Раздел 4. Световые волны в анизотропных средах

Двойное лучепреломление. Плоские монохроматические волны в анизотропной среде. Преломление на границе анизотропной среды. Поляризационные призмы и поляроиды. Модулированные волны

Раздел 5. Явление интерференции

Интерференция поляризованных волн. Интерференция монохроматического света, разность хода. Деление волнового фронта, деление амплитуды. Временная и пространственная когерентность волн. Квазимонохроматический свет, функция видности. Двухлучевые интерферометры, интерферометр Майкельсона, фурье-спектрометры. Многолучевая интерференция.

Раздел 6. Явление дифракции

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, зонная пластинка. Дифракция Френеля на прямолинейном крае экрана. Дифракция Фраунгофера. Дифракция волновых пучков. Оптическая расходимость пучка, оптические резонаторы. Понятие о теории дифракции Кирхгофа. Дифракция на многомерных структурах. Дифракция и спектральный анализ. Дифракционные решетки, спектральные приборы. Понятие о голографии.

Раздел 7. Термодинамика излучения

Классические модели излучения разреженных сред. Тепловое излучение конденсированных сред. Излучение абсолютно черного тела. Спектральная плотность равновесного излучения: формула Рэлея-Джинса, формула Планка.

Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Световые кванты, спонтанное и вынужденное излучения. Фотоэлектрический эффект. Энергия и импульс фотона, дуализм света. Усиление и генерация света.

Раздел 8. Нелинейные оптические явления

Понятие о некогерентных нелинейных эффектах. Материальные уравнения для нелинейных сред. Генерация второй гармоники.