

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Общая и экспериментальная физика: Оптика ДПП.Ф.1.5

Специальность: 050203.65 - Физика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: учитель физики и информатики

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Нефедьев Л.А.

Рецензент(ы):

Гарнаева Г.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Нефедьев Л.А. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение , LANefedev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование личности будущего учителя, овладение научным методом познания; выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности.

В целях осуществления политехнической подготовки будущих учителей в курсе на конкретных примерах раскрывается взаимосвязь физики и техники, показывая применение физических законов в производстве.

В курсе физики изучаются явления, встречающиеся в природе, причем выяснение сути этих явлений базируется на основных положениях философии. Законы, открытые физиками при изучении многих явлений, служат использованию их в пользу человечеству, применению при решении народнохозяйственных задач. Их законы лежат в основе технологических процессов производства, находят широкое применение в использовании недр для нужд человечества и для их исследования. Физические процессы играют важную роль в биологии, географии, в сельском хозяйстве. Знания физических явлений необходимы для работников многих профессий. Это позволяет характеризовать физику как основу многих рабочих профессий и воспитать при ее изучении интерес к различным рабочим профессиям.

Задачами дисциплины являются обучение студентов научным знаниям по основам оптических явлений, волновой оптике, голографии, геометрической оптике, поляризации света, теории дисперсии, нелинейной оптике, овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов, теоретическим и экспериментальным методам решения физических задач; формирование современной физической картины мира. Практические и лабораторные занятия служат привитию навыков, умения работать с приборами, установками и дают возможность студентам-выпускникам готовить в будущем их учеников к овладению различными профессиями и приобретению на их основе жизненно-активных позиций учениками.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ДПП.Ф.1 Дисциплины профильной подготовки" основной образовательной программы 050203.65 Физика и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Цикл ДПП.Ф.1.5

Начальный уровень подготовки студента, изучающего дисциплину "Оптика", характеризуется его способностью выполнить следующие виды деятельности, полученные при изучении разделов Механики, Молекулярной физики, электродинамики, Оптики, Математического анализа, Теории вероятностей, Геометрии, Алгебры:

- выявлять существенные признаки, устанавливая характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;
- измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;
- владеть физическим научным языком;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;
- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);

- давать определения основных физических понятий и величин;
- формулировать основные физические законы и границы их применимости;
- использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- получать ответы при решении физических задач, тематика которых соответствует содержанию курса; решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований;
- использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
- применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций;
- аргументировать научную позицию при анализе лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; называть и давать словесное и схематическое описание основных физических экспериментов;
- называть фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;
- структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
- проводить численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения Квантовой физики, Квантовой механики, Факультативов и дисциплин по выбору.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата; количественное описание свойств модельных систем; строить физические модели, решать конкретные задачи заданной степени сложности и анализировать получающиеся решения.

2. должен уметь:

- проводить физический эксперимент и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

- применять для описания физических явлений известные физические модели;

- строить математические модели для описания простейших физических явлений;

- измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;

- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;

- владеть различными способами представления физической информации;

- формулировать основные физические законы и границы их применимости;

3. должен владеть:

- владеть физическим научным языком;

- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- давать определения основных физических понятий и величин;
- использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
-

- выявлять существенные признаки, устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;
- измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;
- владеть физическим научным языком;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;

- владеть различными способами представления физической информации;
- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- давать определения основных физических понятий и величин;
- формулировать основные физические законы и границы их применимости;
- использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- получать ответы при решении физических задач, тематика которых соответствует содержанию курса; решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований,
- использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
- применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций;
- аргументировать научную позицию при анализе лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; называть и давать словесное и схемотехническое описание основных физических экспериментов;
- называть фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;
- структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
- проводить численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 170 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	5	1	1	0	0	отчет
2.	Тема 2. Электромагнитная природа света	5	2	1	2	2	отчет
3.	Тема 3. Фотометрия	5	3	2	2	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Интерференция света	5	4,5	4	4	4	отчет
5.	Тема 5. Дифракция света	5	6,7	4	4	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Геометрическая оптика	5	8,9	4	4	4	отчет
7.	Тема 7. Оптические инструменты	5	10	2	4	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Поляризация света	5	11,12	4	4	4	отчет
9.	Тема 9. Дисперсия и поглощение света	5	13	2	4	4	контрольная работа
10.	Тема 10. Релятивистские эффекты в оптике	5	14,15,16	6	2	2	отчет
11.	Тема 11. Понятие о нелинейной оптике	5	17,18	4	0	4	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			34	30	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (1 часа(ов)):

обзор

Тема 2. Электромагнитная природа света

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Волновое уравнение Максвелла. Шкала электромагнитных волн. Главнейшие этапы развития оптических теорий. Источники света. Приемники света.

практическое занятие (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 3. Фотометрия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные энергетические и световые величины. Поток лучистой энергии, сила света, освещенность, яркость, светимость. Световые величины. Световые измерения. Фотометр Люмера ? Бродхуна. Интегральный фотометр Ульбрехта.

практическое занятие (2 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 4. Интерференция света

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Явление интерференции. Сложение колебаний, понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность. Методы наблюдения интерференции в оптике. Двухлучевые интерференционные схемы. Интерференция в тонких плёнках. Просветление оптики. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция. Интерферометры. Интерференционные фильтры. Применения интерференции. Стоячие световые волны, опыты Винера.

практическое занятие (4 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 5. Дифракция света

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Явление дифракции. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Векторные диаграммы. Зонная пластинка. Аналогия зонной пластинки и линзы. Простейшие дифракционные проблемы: дифракция на круглом отверстии, дифракция на круглом экране, дифракция на краю полу бесконечного экрана. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на щели Дифракционная решётка. Фазовые решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Дифракция на ультразвуковых стоячих волнах. Понятие о голографии.

практическое занятие (4 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 6. Геометрическая оптика

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Объяснение прямолинейного распространения света по волновой теории. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика. Зеркала. Призмы. Отражение и преломление света на сферической поверхности раздела. Тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз.

практическое занятие (4 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 7. Оптические инструменты

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат, проекционные аппараты. Дифракционная природа изображения. Разрешающая способность оптических приборов

практическое занятие (4 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 8. Поляризация света

лекционное занятие (4 часа(ов)):

. Поляризованный и неполяризованный свет. Линейная, эллиптическая и круговая поляризация. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Угол Брюстера. Формулы Френеля. Физический смысл закона Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Нахождение обыкновенных и необыкновенных лучей в одноосных кристаллах. Дихроизм. Пластинки (лямбда/4 и лямбда/2). Интерференция линейно-поляризованных волн. Искусственная анизотропия. Фотоупругий эффект, эффект Керра. Вращение плоскости поляризации, эффект Фарадея. Поляризационные приборы и их применение.

практическое занятие (4 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 9. Дисперсия и поглощение света

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нормальная дисперсия. Аномальная дисперсия. Коэффициент поглощения. Электронная теория дисперсии и поглощения света. Фазовая и групповая скорости. Эффект Вавилова-Черенкова. Спектры испускания и поглощения. Спектрометры. Спектральный анализ. Цвета тел. Радуга. Рассеяние света.

практическое занятие (4 часа(ов)):

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 10. Релятивистские эффекты в оптике

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Скорость света. Классические опыты по изменению скорости света. Опыты по распространению света в движущихся средах: опыты Физо и Майкельсона. Аберрация звезд. Экспериментальные основания ТСО. Замедление времени. Преобразование Лоренца. Релятивистское сложение скоростей. Объяснение опыта Физо. Эффект Доплера в оптике.

практическое занятие (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 11. Понятие о нелинейной оптике

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Самофокусировка. Самодифракция. Генерация кратных, суммарных и разностных гармоник. Обращение волнового фронта

лабораторная работа (4 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	5	1	подготовка к отчету	4	отчет
2.	Тема 2. Электромагнитная природа света	5	2	подготовка к отчету	6	отчет

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Фотометрия	5	3	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Интерференция света	5	4,5	подготовка к отчету	6	отчет
5.	Тема 5. Дифракция света	5	6,7	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Геометрическая оптика	5	8,9	подготовка к отчету	6	отчет
7.	Тема 7. Оптические инструменты	5	10	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
8.	Тема 8. Поляризация света	5	11,12	подготовка к отчету	6	отчет
9.	Тема 9. Дисперсия и поглощение света	5	13	подготовка к контрольной работе	9	контрольная работа
10.	Тема 10. Релятивистские эффекты в оптике	5	14,15,16	подготовка к отчету	9	отчет
11.	Тема 11. Понятие о нелинейной оптике	5	17,18	подготовка к отчету	6	отчет
	Итого				70	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерные лекционные демонстрации с моделированием физических процессов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1. Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс физики т.1
2. И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. М. 1991 г.

7.2. Дополнительная литература:

1. С.Э.Фриш, А.В.Тиморева. Курс общей физики. Т.3. М. 1961. 608 с.
2. Е.М.Гершензон, Н.Н.Малов, А.Н.Мансуров. Курс общей физики (оптика и атомная физика), М. Просвещение. 1992 г. 319 с.
3. Д.В.Сивухин. Общий курс физики М. Наука. 1986 г. 416 с.
4. Г.С.Ландсберг. Оптика. М. Наука. 1976. 921 с.
5. Дж.Орир. Физика. Т .2. М. Мир. 1981. 622 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Общая и экспериментальная физика: Оптика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 050203.65 "Физика" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Нефедьев Л.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гарнаева Г.И. _____

"__" _____ 201__ г.