



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
Е.В. Коновалова

20 июня 2019 г., протокол УС №6

МОДУЛЬ "ОБЩАЯ ФИЗИКА"

Оптика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-19-1.plx
03.03.02 ФИЗИКА
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 96

самостоятельная работа 84

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, доцент, Заводовский А.Г.



Рабочая программа дисциплины

Оптика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

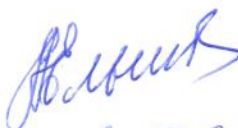
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Протокол от 14 05 2019 г. № 03/10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.



Председатель УМС к.т.н., доцент Тарасанов Д.В.

07 06 2019 г. № 06/19



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью преподавания дисциплины «оптика» является ознакомление обучающихся с закономерностями оптических явлений ; формирование у студентов представлений о законах и методах геометрической, волновой и квантовой оптики; выработка навыков построения физических моделей и решения практических задач; овладение методами выполнения экспериментальных исследований в составе творческой группы и методами анализа полученных результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Электричество и магнетизм
2.1.3	Аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Квантовая теория
2.2.2	Датчики физических полей
2.2.3	Атомная физика
2.2.4	Электродинамика
2.2.5	Методы геофизических исследований

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	
ОПК-1: 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)	
ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
ПК-2: способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные понятия, законы и теории оптики;
3.1.2	связь с этими законами основных физических явлений окружающего мира;
3.1.3	современные методы физических исследований; приемы и методы решения конкретных физических задач по оптике.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать приемы и методы решения конкретных физических задач по оптике и применять их в своей практической деятельности;
3.2.2	анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований;
3.2.3	находить наиболее рациональные пути и методы решения конкретных прикладных задач по оптике в составе творческой группы.

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения фундаментальных законов оптики для решения практических задач;
3.3.2	приемами современных методов теоретических и экспериментальных физических исследований;
3.3.3	методами анализа получаемых результатов в данной области физических исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электромагнитные колебания и волны						
1.1	Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Амплитуда и фаза. Переменный ток. Резонанс напряжений и резонанс токов. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Стоячие волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Эффект Доплера для электромагнитных волн. /Лек/	4	6	ОК-7 ОК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	Письменный опрос. Приложение 1.
1.2	Свободные электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс напряжений и резонанс токов. Волновое уравнение. Энергия и импульс электромагнитной волны. Эффект Доплера для	4	6	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.1	0	Решение задач из Л1.2 по разделу "Электромагнитные колебания и волны"
1.3	Опыты Герца. Получение электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн. Диапазон электромагнитных волн. Излучение диполя. Вектор Умова – Пойтинга. /Ср/	4	15	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	Решение домашних задач из Л1.2 и Л2.2 по разделу "Электромагнитные колебания и волны". Подготовка к лабораторным работам.
1.4	Изучение затухающих колебаний в контуре. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре. /Лаб/	4	6	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе. Защита отчетов. Приложение 1.
	Раздел 2. Геометрическая оптика						
2.1	Природа света. Волновая и корпускулярная гипотезы. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Линзы и зеркала. Формула тонкой линзы. Собирающая и рассеивающая линзы. Изображение предметов с помощью линз. /Лек/	4	4	ОК-7 ОК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	Письменный опрос. Приложение 1.
2.2	Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Линзы и зеркала. Формула тонкой линзы. Собирающая и рассеивающая	4	4	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.5	0	Решение задач из Л1.2 по разделу "Геометрическая оптика"

2.3	Аберрация оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Отражение света в зеркалах. /Ср/	4	15	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	Решение домашних задач из Л1.2 и Л2.2 по разделу "Геометрическая оптика".
2.4	Изучение свойств лазерного излучения. /Лаб/	4	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе. Защита отчетов. Приложение 1.
Раздел 3. Интерференция света							
3.1	Волновая оптика. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция световых волн от двух когерентных источников. Опыт Юнга. Получение когерентного излучения. Интерференция на тонких пленках. Полосы равного наклона. Интерференция на клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона. /Лек/	4	6	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	Письменный опрос. Приложение 1.
3.2	Интерференция световых волн от двух когерентных источников. Интерференция на тонких пленках. Полосы равного наклона. Интерференция на клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. /Лек/	4	6	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.1	0	Решение задач из Л1.2 по разделу "Интерференция света"
3.3	Пространственная и временная когерентность. Методы наблюдения интерференции света. Применение интерференции света. Многолучевая интерференция. /Ср/	4	15	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	Решение домашних задач из Л1.2 и Л2.2 по разделу "Интерференция света". Подготовка к лабораторным работам.
3.4	Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля. Изучение явления интерференции при отражении света от плоскопараллельной пластины. /Лаб/	4	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе. Защита отчетов. Приложение 1.
Раздел 4. Дифракция света							
4.1	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зонная модель Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Разложение света в спектр. Разрешающая способность. Дифракция на пространственных структурах. Формула Вульфа-Бреггов. Применение пространственной дифракции.	4	4	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	Коллоквиум. Приложение 1.
4.2	Зонная модель Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственных структурах. Формула Вульфа-Бреггов. /Пр/	4	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.5	0	Решение задач из Л1.2 по разделу "Дифракция света"

4.3	Дифракция радиоволн. Разрешающая способность оптических приборов. Объемная голография. /Ср/	4	15	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	Решение домашних задач из Л1.2 и Л2.2 по разделу "Дифракция света". Подготовка к лабораторным работам.
4.4	Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели. /Лаб/	4	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе. Защита отчетов. Приложение 1.
Раздел 5. Дисперсия света							
5.1	Дисперсия света. Аномальная и нормальная дисперсии. Дисперсия на призме. Разложение света в спектр. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Формула Бугера. Рассеяние света. Закон Релея. Излучение Черенкова-Вавилова. /Лек/	4	6	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	Письменный опрос. Приложение 1.
5.2	Аномальная и нормальная дисперсии. Дисперсия на призме. Разложение света в спектр. Поглощение света. Формула Бугера. Рассеяние света. Закон Релея. Излучение Черенкова-Вавилова. /Пр/	4	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.5	0	Решение задач из Л1.2 по разделу "Дисперсия света"
5.3	Оптически мутные среды. Электронная теория дисперсии. Счетчики Черенкова. Групповая скорость света. /Ср/	4	15	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	Решение домашних задач из Л1.2 и Л2.2 по разделу "Дисперсия света". Подготовка к лабораторным работам.
5.4	Определение показателя преломления воздуха с помощью интерферометра Майкельсона. /Лаб/	4	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе. Защита отчетов. Приложение 1.
Раздел 6. Поляризация света							
6.1	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении свет на границе раздела двух сред. Поляризаторы. Степень поляризации. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. /Лек/	4	6	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	Подготовка к контрольной работе
6.2	Поляризация при отражении и преломлении свет на границе раздела двух сред. Степень поляризации. Анализ поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. /Пр/	4	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.5	0	Решение задач из Л1.2 по разделу "Поляризация света"

6.3	Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Сахарометрия. Кристаллооптика. /Ср/	4	9	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК -3 ПК-2 ПК- 5	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	Решение домашних задач из Л1.2 и Л2.2 по разделу "Поляризация света". Подготовка к лабораторным работам.
6.4	Изучение явления поляризации света. / Лаб/	4	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК -3 ПК-2 ПК- 5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе. Защита отчетов. Приложение 1.
6.5	Поляризация света /Контр.раб./	4	9	ОК-7 ОПК- 1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5	0	Задачи к контрольной работе. Приложение 1.
Раздел 7. Оптика							
7.1	/Экзамен/	4	27	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК -3 ПК-2 ПК- 5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	Вопросы и задачи к экзамену. Приложение 1.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Приведены в Приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Приведены в Приложении 1

5.3. Фонд оценочных средств

Приведены в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Письменный опрос.
2. Коллоквиум.
3. Контрольная работа.
4. Экзамен(устный опрос).
5. Отчеты по лабораторным работам.
6. Устный опрос при защите отчетов по лабораторной работе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сивухин Д. В.	Оптика	М.: Физматлит, 2005	22
Л1.2	Трофимова Т. И.	Сборник задач по курсу физики: Учеб. пособие для студ. ВУЗов	М.: Высшая школа, 1996	109
Л1.3	Трофимова Т. И.	Курс физики: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений	Москва: Издательский центр "Академия", 2016	30
Л1.4	Кузнецов С. И.	Курс физики с примерами решения задач	Москва: Лань", 2014, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53682	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Иродов И. Е.	Волновые процессы: Основные законы: [Учеб. пособие]	М.: Лаб. Базовых Знаний: Юнимедиастайл, 2002	9
Л2.2	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов	Санкт-Петербург: Книжный мир, 2007	7
Л2.3	Савельев И. В.	Курс общей физики: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=706	1
Л2.4	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике	Москва: Лань", 2016, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71750	1
Л2.5	Савельев И. В.	Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие	Москва: Лань", 2016, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71766	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	98
Л3.2	Сысоев С. М., Заводовский А. Г., Ельников А. В., Гуртовская Р. Н.	Оптические измерения: учебно-методические пособия	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016	64

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лекциопедия - библиотека лекционного материала
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	http://www.garant.ru/ Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Имеется специальная лекционная аудитория 314А, оснащенная медиапроектором, ноутбуком и экраном, учебная лаборатория по оптике, оснащенная экспериментальными установками. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	--

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

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Приложение к рабочей программе по дисциплине

ОПТИКА

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

РАЗДЕЛ «ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Колебательный контур.
2. Свободные электрические колебания.
3. Вынужденные электрические колебания.
4. Электромагнитные волны (ЭМВ).
5. опыты Герца и обнаружение ЭМВ.
6. Получение ЭМВ.
7. Применение ЭМВ.
8. Скорость распространения ЭМВ.
9. Вектор Умова-Пойтинга.
10. Волновое уравнение для ЭМВ.
11. Эффект Доплера для ЭМВ.

РАЗДЕЛ «ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Законы геометрической оптики.
2. Явление полного внутреннего отражения.
3. Построение изображений в линзах.
4. Формула тонкой линзы.
5. Построение изображений в зеркалах.
6. Собирающие и рассеивающие линзы.
7. Аберрация оптических систем.
8. Основные фотометрические величины.
9. Природа света.
10. Волновая и корпускулярная гипотезы.
11. Элементы электронной оптики.

РАЗДЕЛ «ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Когерентность и монохроматичность световых волн.
2. Интерференция света.
3. Получение когерентных волн.
4. Условия максимума и минимума интерференции.
5. Интерференция в тонких пленках.
6. Опыт Юнга.
7. Интерференция на клине.
8. Кольца Ньютона.
9. Применение интерференции.

10. Методы наблюдения интерференции.

РАЗДЕЛ «ДИФРАКЦИЯ СВЕТА»

• **Перечень вопросов для коллоквиума:**

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Зонная модель Френеля.
3. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
4. Дифракция Френеля на круглом диске.
5. Дифракция Фраунгофера на щели.
6. Дифракционная решетка.
7. Разложение света в спектр. Разрешающая способность.
8. Формула Вульфа-Брэггов.
9. Принцип голографии.
10. Дифракция радиоволн.
11. Разрешающая способность оптических приборов.

РАЗДЕЛ «ДИСПЕРСИЯ СВЕТА»

• **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Дисперсия света.
2. Аномальная дисперсия.
3. Нормальная дисперсия.
4. Дисперсия на призме.
5. Разложение света в спектр.
6. Классическая теория дисперсии.
7. Поглощение света. Формула Бугера.
8. Рассеяние света. Мутные среды.
9. Закон Рэлея для рассеяния.
10. Излучение Черенкова-Вавилова.
11. Групповая скорость света.

РАЗДЕЛ «ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА»

• **Варианты заданий для контрольной работы:**

Вариант 1

1. Определить степень поляризации света, если амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света, в 3 раза больше амплитуды, соответствующей его минимальной интенсивности.
2. Интенсивность естественного света, прошедшего через два николя, уменьшилась в два раза. Пренебрегая поглощением света, определить угол между оптическими осями николей.
3. Определить показатель преломления стекла, если при отражении от него света, отраженный луч полностью поляризован при угле преломления 35 градусов.

Вариант 2

1. Доказать, что при падении света на границу раздела двух сред под углом Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.
2. Предельный угол полного отражения для луча света на границе кристалла с воздухом равен $40,5$ градусов. Определить угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность этого кристалла.
3. Определить толщину кварцевой пластинки, для которой угол поворота плоскости поляризации равен 180 градусов. Удельное вращение для данной длины волны равно $0,52$ рад/мм.

Перечень вопросов для устного опроса при защите отчетов по лабораторным работам:

Лабораторная работа «Определение показателя преломления воздуха с помощью интерферометра Майкельсона»:

1. Физический смысл показателя преломления.
2. Дать определение дисперсии и рефракции.
3. Записать уравнение световой волны. Дать определение всех физических величин, входящих в формулу.
4. Способы получения когерентных волн.
5. Явление интерференции света. Условие максимума и минимума при интерференции.
6. Оптический путь луча света. Оптическая разность хода лучей в классическом интерферометре Майкельсона.
7. Интерферометр Майкельсона. Схема, ход лучей, принцип действия.
8. Получите связь между P и ρ с помощью уравнения Менделеева-Клапейрона.
9. Зависимость показателя преломления газов от его плотности и давления (формула Лоренц-Лорентца).

Лабораторная работа «Изучение затухающих колебаний в контуре»:

1. Что называется колебательным процессом?
2. Определение амплитуды, частоты, фазы колебаний.
3. Какие колебания называются затухающими?
4. Что такое логарифмический декремент?
5. Что называется колебательным контуром?
6. Объясните физические процессы, происходящие в контуре.
7. Потери в колебательном контуре.
8. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний.

Лабораторная работа «Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре»:

1. Какие колебания называются вынужденными?
 1. Электрический колебательный контур.
 2. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
 3. Емкостное сопротивление контура и его зависимость от частоты.
 4. Индуктивное сопротивление контура и его зависимость от частоты.
 5. Что такое импеданс электрической цепи?
 6. Резонанс и его роль.
 7. Где используется колебательный контур?
 8. Что такое добротность колебательного контура?

Лабораторная работа «Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля»:

1. В чем заключается явление интерференции?

2. Условие максимума и минимума при интерференции. Рассмотреть и проанализировать сложение двух когерентных волн.
3. Способы деления волнового фронта.
4. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Получить выражение для ширины интерференционного максимума.
5. Нарисовать рабочую схему установки, схему хода лучей в бипризме Френеля. Пояснить.
6. Почему бипризма Френеля должна быть тонкой?
7. Записать и пояснить формулы, используемые в работе.

Лабораторная работа «Изучение явления интерференции при отражении света от плоскопараллельной пластины»:

1. В чем заключается явление интерференции?
2. Получите условия максимума и минимума при интерференции. Рассмотрите и проанализируйте сложение двух когерентных волн.
3. Пространственная и временная когерентности.
4. Расскажите об интерференции в тонких пленках. Нарисуйте ход лучей в пленке. Выведите формулу для разности хода лучей в плоскопараллельной пластинке.
5. Нарисуйте ход лучей в плоскопараллельной пластинке. Объясните образование концентрических колец, наблюдаемых в данной работе. Почему их можно считать полосами равного наклона?
6. Выведите расчетную формулу для длины волны.
7. Выведите расчетную формулу для показателя преломления материала плоскопараллельной пластины.
8. Объясните физический смысл показателя преломления вещества.

Лабораторная работа «Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели»

1. Что понимают под явлением дифракции света?
2. Сформулировать принцип Гюйгенса-Френеля.
3. В чем состоит метод зон Френеля?
4. В чем различие между дифракцией Френеля и дифракцией Фраунгофера.
5. Получить условие дифракционного минимума для одной щели.
6. Получить условие дифракционного максимума для одной щели.
7. Нарисовать векторные диаграммы для разности фаз, складываемых колебаний, равной 0 , π , 2π .

Лабораторная работа «Изучение явления поляризации света»:

1. Какова природа света? Какой вектор называется световым?
2. Какой свет называется естественным, поляризованным? Виды поляризации.
3. Способы получения поляризованного света.
4. Что мы называем поляризатором, анализатором, каково их назначение?
5. Закон Малюса. Вывести формулу.
6. Закон Брюстера. Стопа Столетова.
7. Показать, что при падении света на поверхность диэлектрика под углом Брюстера, угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° .
8. Какие вещества называются оптически активными?
9. Написать формулу для угла вращения оптически активных растворов, кристаллов.
10. Физический смысл удельного вращения. Дать определение, написать размерность.

Лабораторная работа «Изучение свойств лазерного излучения»:

1. Устройство и принцип действия лазера.
2. Основные свойства лазерного излучения.
3. Как можно экспериментально убедиться в пространственной когерентности лазерного излучения?
4. Как осуществляется экспериментальная проверка монохроматичности лазерного излучения?

5. Как определить длину волны лазерного излучения?
6. Какой свет называется поляризованным? Виды поляризации. Каков характер поляризации лазерного излучения?
7. Как экспериментально убедиться в поляризованности лазерного излучения?
8. Какому распределению подчиняется распределение интенсивности света в лазерном пучке?
9. Что принимается за диаметр лазерного пучка?

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (4 семестр)

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. 2. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условия дифракционных максимума и минимума. 	теоретический, вопросы к экзамену	А – репродуктивный; В – конструктивный
<p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Условие когерентности двух волн. 2. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия дифракционных максимума и минимума. 		
<p>Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы получения когерентных световых волн. Оптическая разность хода. Условие интерференционных максимума и минимума. 2. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. 		
<p>Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы получения когерентных световых волн. Оптическая разность хода. Условие интерференционных максимума и минимума. 2. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов 		
<p>Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона. 2. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела диэлектриков. Закон Брюстера. 		
<p>Вариант 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерференция на клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. 2. Дисперсия света. Аномальная и нормальная дисперсии. Дисперсия света на призме. 		
<p>Вариант 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифракция света. Принцип Гюйгенса- 		

	Френеля. Метод зон Френеля.		
Вариант 8	2. Электронная теория дисперсии Лоренца.		
	1. Метод зон Френеля. Объяснение явления прямолинейного распространения света.		
	2. Поглощение и рассеяние света. Уравнение Бугера. Закон Рэлея.		
Вариант 9	1. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.		
	2. Эффект Доплера. «Красное» и «фиолетовое» смещения.		
Вариант 10	1. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом непрозрачном диске.		
	2. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения.		
Вариант 11	1. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Условие когерентности двух волн.		
	2. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условия дифракционных максимума и минимума.		
Вариант 12	1. Методы получения когерентных световых волн. Оптическая разность хода. Условие интерференционных максимума и минимума.		
	2. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия дифракционных максимума и минимума.		
Вариант 13	1. Расчет интерференционной картины от двух источников. Опыт Юнга		
	2. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.		
Вариант 14	1. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона.		
	2. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса.		
Вариант 15	1. Интерференция на клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.		
	2. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела диэлектриков. Закон Брюстера.		
Вариант 16	1. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-		

	<p>Френеля. Метод зон Френеля.</p> <p>2. Дисперсия света. Аномальная и нормальная дисперсии. Дисперсия света на призме.</p>		
<p>Вариант 17</p>	<p>1. Метод зон Френеля. Объяснение явления прямолинейного распространения света.</p> <p>2. Электронная теория дисперсии Лоренца.</p>		
<p>Вариант 18</p>	<p>1. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.</p> <p>2. Поглощение и рассеяние света. Уравнение Бугера. Закон Рэлея.</p>		
<p>Вариант 19</p>	<p>1. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом непрозрачном диске.</p> <p>2. Эффект Доплера. «Красное» и «фиолетовое» смещения.</p>		
<p>Вариант 20</p>	<p>1. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом непрозрачном диске.</p> <p>2. Методы получения когерентных световых волн. Оптическая разность хода. Условие интерференционных максимума и минимума.</p>		

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Вариант 1 Задача. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга равно 0,5 мм. Длина волны источника света 0,6 мкм. Определить расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна 1,2 мм.</p> <p>Вариант 2 Задача. Линза в опыте Ньютона с показателем преломления 1,6 лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Длина волны источника света 0,6 мкм. Радиус третьего светлого кольца в отраженном свете равен 0,9 мм. Определить фокусное расстояние линзы.</p> <p>Вариант 3 Задача. На стеклянный клин нормально падает монохроматический свет. Угол клина равен 0,04 град. Определить длину волны, если расстояние между двумя соседними интерференционными максимумами в отраженном свете равно 0,2 мм.</p> <p>Вариант 4 Задача. Определить длину отрезка, на котором укладывается столько же волн света, сколько их укладывается на отрезке 5 мм в стекле с показателем преломления 1,5.</p> <p>Вариант 5 Задача. На тонкую мыльную пленку под углом 30 градусов падает свет с длиной волны 0,6 мкм. Определить угол между поверхностями пленки, если расстояние между интерференционными полосами в отраженном свете равно 4 мм</p> <p>Вариант 6 Задача. Линза с радиусом сферической поверхности 12,5 см прижата к стеклянной пластинке. Диаметры 10 и 15 темных колец Ньютона в отраженном свете равны 1 и 1,5 мм. Определить длину волны света.</p> <p>Вариант 7 Задача. Определить степень поляризации света, если амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света, в 3 раза больше амплитуды, соответствующей его минимальной интенсивности.</p> <p>Вариант 8 Задача. Определить показатель преломления стекла, если при отражении от него света, отраженный луч полностью поляризован при угле преломления 35 градусов.</p> <p>Вариант 9 Задача. Интенсивность естественного света, прошедшего через два николя, уменьшилась в два раза. Пренебрегая поглощением света, определить угол между оптическими осями николей.</p> <p>Вариант 10 Задача. Доказать, что при падении света на границу раздела двух сред под углом Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.</p> <p>Вариант 11 Задача. Предельный угол полного отражения для луча света на</p>	<p>практический, задачи к экзамену</p>	<p>В – конструк- тивный</p>

<p>границе кристалла с воздухом равен 40,5 градусов. Определить угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность этого кристалла.</p> <p>Вариант 12 Задача. Определить толщину кварцевой пластинки, для которой угол поворота плоскости поляризации равен 180 градусов. Удельное вращение для данной длины волны равно 0,52 рад/мм.</p> <p>Вариант 13 Задача. Плоская синусоидальная волна распространяется вдоль прямой, совпадающей с положительным направлением оси X в среде, не поглощающей энергию, со скоростью 10 м/с. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстоянии $X_1=7$ м и $X_2=10$ м от источника колебаний, колеблются с разностью фаз $3\pi/5$. Амплитуда волны $A=5$ см. Определите: длину волны, уравнение волны, смещение второй точки в момент времени $t=2$ сек.</p> <p>Вариант 14 Задача. На плоскопараллельную стеклянную пластинку ($n=1.5$) толщиной 5 см под углом 30° падает луч света. Определите боковое смещение луча, прошедшего сквозь эту пластинку.</p> <p>Вариант 15 Задача. Определите, во сколько раз измениться ширина интерференционных полос на экране в опыте Юнга, если фиолетовый фильтр (0.4 мкм) заменить красным (0.7 мкм).</p> <p>Вариант 16 Задача. Определите число штрихов на 1 см дифракционной решетки, если углу 30° соответствует максимум четвертого порядка для монохроматического света с длиной волны 0.5 мкм.</p> <p>Вариант 17 Задача. Преломляющий угол стеклянной призмы равен 60°. Под каким углом лучи должны падать на призму, чтобы выходить из нее скользая вдоль поверхности противоположной грани? Показатель преломления стекла равен 1,6.</p> <p>Вариант 18 Задача. Каково расстояние между 20 и 21 светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 2 и 3 составляет 1 мм для отраженного света?</p> <p>Вариант 19 Задача. Где и какого размера получится изображение предмета высотой 2 см, помещенного на расстоянии 15 см от собирающей линзы с оптической силой 10 дптр?</p> <p>Вариант 20 Задача. Источник монохроматического излучения движется со скоростью 1.5×10^8 м/с по направлению к наблюдателю, который фиксирует излучение на длине волны 0.542 мкм. Какова длина волны, излучаемая источником?</p>		
---	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания	Уровень сложности
Отчеты по выполненным лабораторным работам: 1. Лабораторная работа «Определение показателя преломления воздуха с помощью интерферометра Майкельсона». 2. Лабораторная работа «Изучение затухающих колебаний в	практический	В – конструктивный

контуре». 3. Лабораторная работа «Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре». 4. Лабораторная работа «Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля». 5. Лабораторная работа «Изучение явления интерференции при отражении света от плоскопараллельной пластины». 6. Лабораторная работа «Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели». 7. Лабораторная работа «Изучение явления поляризации света». 8. Лабораторная работа «Изучение свойств лазерного излучения».		
---	--	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Оценивание знаний теоретического материала по каждому разделу проводится путем устного и письменного опроса и на коллоквиуме. Умение решать практические задачи проверяется проведением контрольной работы по соответствующему разделу и выполнением лабораторных работ.

Критерии оценивания письменного опроса:

Зачтено	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
Незачтено	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Критерии оценивания теоретического коллоквиума

Проверяемые компетенции	Критерий оценивания	Оценка
ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-5	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания по предмету.	Отлично
	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.	Хорошо

	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.	Удовлетворительно
	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.	Неудовлетворительно

Критерии оценивания контрольных работ

Проверяемые компетенции	Критерии оценивания	Оценка
ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое нестандартное решение. Все задачи решает полностью: приводит верное аналитическое решение, делается правильный расчет.	Отлично
	Студент показывает, что он усвоил материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с практическими задачами, но может допускать небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход решения, допускать ошибки при вычислении численных результатов. Общая доля невыполненных заданий не превышает 5–7 % от общего объема задания.	Хорошо
	Студент показывает недостаточное усвоение материала, плохо увязывает теорию с практикой, приведены решения не всех заданий контрольной работы, есть существенные недостатки при выводе аналитических выражений, не проведены численные расчеты. Общая доля невыполненных заданий составляет не более 50 % от общего объема контрольной работы.	Удовлетворительно
	Решение задание приведены неверно или вовсе отсутствуют. Общая доля невыполненных заданий составляет более 50 % от общего объема контрольной работы.	Неудовлетворительно

Критерии оценивания устного опроса при защите отчетов по лабораторной работе:

Проверяемые компетенции	Критерии оценивания	Оценка
ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой	Зачтено

	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.	Не зачтено
--	---	------------

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе:

Проверяемые компетенции	Критерии оценивания	Оценка
ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Отчет выполнен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент знает методику выполнения лабораторной работы. Полученный в работе результат в пределах погрешности совпадает с табличным значением.	Зачтено
	Имеются замечания по оформлению отчета. Студент плохо знает методику выполнения лабораторной работы. Полученный в работе результат в пределах погрешности не совпадает с табличным значением.	Не зачтено

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен является итогом работы студента в течение семестра или учебного года. Чтобы успешно сдать экзамен необходимо систематически и упорно работать над освоением материала в течение всего обучения дисциплине.

Подготовка к экзамену требует определенного алгоритма действий. Прежде всего, необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносятся на зачет. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала. Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу. В отдельной тетради на каждый вопрос экзамена следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры).

Если отдельные вопросы программы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы (правила, законы, определения и др.), после глубоко осознания их сути, следует заучить, повторяя несколько раз. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше ее запомнить.

Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже со своими записями, проверяя мысленно, как усвоен материал.

Условия допуска студента к экзамену

Для того, чтобы быть допущенным к сдаче экзамена студенту необходимо выполнить следующие требования:

- 1) регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине (пропуск занятий не допускается без уважительной причины), в случае пропуска занятия студент должен быть готов ответить на экзамене на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 2) получит «зачтено» по результатам письменного опроса,
- 3) студент должен точно в срок сдать домашние работы,

- 4) выполнить контрольные работы на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»;
- 5) сдать коллоквиум на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»;
- 6) получить «зачтено» при защите отчетов по всем запланированным лабораторным работам;
- 7) получить «зачтено» при сдаче отчетов по всем запланированным лабораторным работам.

Критерии оценивания теоретической части экзамена (ответ на вопрос):

Проверяемые компетенции	Критерии оценивания	Оценка
ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-5	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое нестандартное решение.	Отлично
	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, но есть небольшие недочеты, в целом не влияющие на ход ответа.	Хорошо
	Студент показывает, что он усвоил материал, последовательно его излагает, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий.	Удовлетворительно
	Студент показывает, что он не усвоил материал, плохо его излагает, затрудняется с ответом при видоизменении заданий, не правильно обосновывает принятое решение.	Неудовлетворительно

Критерии оценивания практической части экзамена (задача)

Проверяемые компетенции	Критерии оценивания	Оценка
ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Решение задачи правильно и студент, объясняя его, показывает, что он умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.	Отлично
	Решение задачи правильно и студент, объясняя его, показывает, что он умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, но есть небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход ответа; допущены ошибки при получении численных результатов.	Хорошо
	При решении задачи не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но используемые формулы и ход приведенной части решения верны.	Удовлетворительно
	При решении задачи получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание студентом используемых формул и законов.	Неудовлетворительно