



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Физический факультет*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физический практикум  
(оптика)

Кафедра общей физики

Общеобразовательная программа  
11.03.04. Электроника и нанoeлектроника

Профили подготовки:  
«Микроэлектроника и твердотельная электроника»

Уровень высшего образования:  
Бакалавриат

Форма обучения:  
Очная

Статус дисциплины:  
Вариативная (по выбору)

Махачкала, 2017год

Рабочая программа дисциплины физический практикум (оптика) составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника», (уровень: бакалавриат).

От « 3 » 09 2015г. № 955

Разработчик (и): кафедра общей физики, Абрамова Б.А., кан.ф.-м.н., доцент

*Абрамова*

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры общей физики от « 27 » марта 2017г., протокол № 7

Зав.кафедрой *М. Гусейханов* Гусейханов М.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 29 » марта 2017г., протокол № 7

Председатель *Мурлиева* Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 20 » марта 2017г. *Ильин*

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физический практикум по оптике» входит в вариативную (по выбору) часть образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника». Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедрой общей физики.

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ: Неотъемлемой частью курса «Общая Физика» является Общий физический практикум в том числе и физический практикум по оптике. Его главные задачи:

- 1) Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов.
- 2) Ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия: с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации: с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований. Часть задач практикума (лабораторные работы) посвящены количественному изучению тех явлений, которые демонстрировались на лекциях в качественном эксперименте. Общее число задач практикума (лабораторных работ), которое должен выполнить студент в каждом семестре, определяется факультетом (кафедрой) в соответствии с учебным планом и содержанием настоящей программы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:  
*общекультурных:* ОК-7;.

*общепрофессиональных:* ОПК-3;

*профессиональных:* ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семе- стр	Учебные занятия						СРС в том числе экза- мен	Форма промежуточ- ной аттеста- ции (зачет, дифференци- рованный зачет).
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	Кон- суль- тации			
4	72		51				21	зачет,

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель физического практикума по общему курсу физики, раздел «Оптика», состоит в практическом качественном и количественном изучении основных оптических законов и явлений, в привитии студентам навыков практической работы с оптическими приборами. Физический практикум является неотъемлемой и исключительно важной частью учебной программы подготовки физиков бакалавром, специалистов и магистров.

Курс «Оптика» является экспериментальным, поэтому должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, экспериментирования и измерения. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторными задачами по физическому практикуму с использованием современных мощных монохроматических источников света - лазеров;

При выполнении практических лабораторных работ в практикуме оптики студенты должны иметь теоретическую подготовку по следующим разделам и темам общего курса физики: механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, а также математики: математический анализ, аналитическая геометрия, теория поля, теория вероятности и теория случайных процессов.

Студенты должны иметь навыки самостоятельной работы с учебными пособиями и монографической учебной литературой, уметь решать физические задачи, требующие применения дифференциального и интегрального математического аппарата. Студенты должны уметь производить

приближенные преобразования аналитических выражений, и иметь навыки работы на компьютере с математическими пакетами программ (например, MathCad), графическим (например, MicrocalOrigin) и текстовым (например, MS Word) редакторами. Студенты должны уметь программировать (например, в среде MS Quick BASIC) и использовать численные методы решения физических задач, должны иметь навыки работы на физических экспериментальных установках, уметь оформлять результаты экспериментов с использованием графического материала и с оценкой погрешностей измерений.

При выполнении лабораторных работ по оптике и освоении соответствующего этим работам теоретического материала студенты должны иметь теоретическую подготовку в рамках лекционных курсов по физической и геометрической оптике. Объемы и рамки этого материала определены в учебно-методических руководствах, разработанных и изданных к каждой лабораторной работе практикума. Эти руководства имеются в достаточном количестве в практикуме и библиотеке в бумажном виде, а также доступны в электронном виде в DOC и PDF форматах на сайте кафедры общей физики, физического факультета ДГУ .

Для достижения данной цели были поставлены **задачи**:

Задачи освоения дисциплин

- ознакомление с основными направлениями развития физической науки в области оптики, квантовой и ядерной физики;
- овладение понятийным аппаратом (экспериментальными фактами, понятиями, законами, теориями, методами физической науки);
- развитие мышления и формирование умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления в области оптики;
- формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей;

- формировать навыки экспериментальной работы, научить правильно выразить и интерпретировать физические идеи, сформулировать и количественно решать возникающие задачи;
- Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величине, определить точность и достоверность полученных результатов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Физический практикум по оптике» входит в вариативную (по выбору) в часть образовательной программы по направлению 11.03.04.«Электроника и наноэлектроника». Структура и порядок изучения дисциплины «Общий физический практикум: оптика» выбран с учетом особенностей профилей подготовки . При изучении дисциплины особое внимание уделяется разделам оптики, составляющим фундаментальные основы современной оптики: интерференции света, дифракционной теории оптических инструментов, рассеянию света в оптически неоднородных средах.

*Для изучения дисциплины «Физический практикум по оптике» студент должен знать:*

- должны иметь теоретическую подготовку по следующим разделам и темам общего курса физики: механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, а также математики: математический анализ, аналитическая геометрия, теория поля, теория вероятности и теория случайных процессов

- должны иметь основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез;

- должны иметь навыки самостоятельной работы с учебными пособиями и монографической учебной литературой

- должны иметь понятие о моделях решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

- уметь решать физические задачи, требующие применения дифференциального и интегрального математического аппарата,

- уметь производить приближенные преобразования аналитических выражений, навыки работы на компьютере с математическими пакетами программ (например, MathCad), графическим (например, MicrocalOrigin) и текстовым (например, MS Word) редакторами, умение программировать (например, в среде MS Quick BASIC);

- должны уметь использовать численные методы решения физических задач, и иметь навыки работы на физических экспериментальных установках, уметь оформлять результаты экспериментов с использованием графического материала и с оценкой погрешностей измерений.

### **Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП (дисциплинами, модулями, практиками)**

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс оптики, не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь. Например, история физики, как науки, дает много прекрасных примеров такого рода.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу по изучению курса «Оптика» лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям.

Одной из таких форм являются *сопровожаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов практические занятия*, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, подготовка к лабораторно-практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного- двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

*Освоение дисциплины «Оптика» является как предшествующее для общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.*

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине;</li> <li>• излагать и критически анализировать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</li> <li>• применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях.</li> </ul>
ОПК-3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса физики;</i></li> <li>• умениями использования научной и учебной литературы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по работе с экспериментальной аппаратурой;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• устройством используемых ими приборов и принципов их действия;</li> <li>• приобрести навыки выполнения физических измерений;</li> <li>• проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> <li>• <i>методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики.</i></li> </ul>
ПК-1	способностью использовать базовые теоретические	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>теоретические основы, основные понятия,</i></li> </ul>



	<p>знания для решения профессиональных задач, а именно ее компоненты связанные с использованием базовых теоретических знаний в области физической оптики, геометрии, математики для решения профессиональных задач расчета оптических систем, выполнения оптических измерений и анализа конструктивных особенностей и принципа действия оптических приборов.</p>	<p><i>законы оптики;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики;</i></li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики;</i></li> <li>• <i>пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса физики;</i></li> <li>• <i>измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью механических, электрических и оптических методов.</i></li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики;</i></li> <li>• <i>методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики;</i></li> <li>• <i>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ.</i></li> </ul>
ПК-2	<p>способность применять на практике базовые профессиональные навыки. В результате освоения дисциплины развиваются способности применять на практике следующие базовые профессиональные навыки: понимание фундаментальных свойств оптического излучения, фундаментальных основ оптических измерений, принципов действия оптических приборов способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно - инновационных задач, применять результаты научных исследований в инновационной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> устройство и принцип действия оптических приборов; методы решения теоретических и экспериментальных задач оптики;</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать основные положения теории оптических систем; анализировать и объяснять принцип действия оптических приборов; оценивать качество изображения, получаемого при помощи оптической системы; решать задачи, связанные с проявлением волновой природы оптического излучения; конструировать оптические системы для решения прикладных задач экспериментальной оптики.</p> <p><b>Владеть:</b> устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</p>

ПК-4:	<p>способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин в сфере компонент, связанных с выполнением экспериментальных и учебно-исследовательских работ в области оптической визуализации, обработке изображений, лазерных измерений, интерферометрии и голографии.</p>	<p><b>Знать:</b> фундаментальные свойства светового излучения; фундаментальные оптические законы; устройство и принцип действия оптических приборов;</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать основные положения теории оптических систем; анализировать и объяснять принцип действия оптических приборов; оценивать качество изображения, получаемого при помощи оптической системы; решать задачи, связанные с проявлением волновой природы оптического излучения; конструировать оптические системы для решения прикладных задач экспериментальной оптики.</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения задач геометрической и волновой оптики; методами оптических измерений; методами экспериментальной работы с оптическими деталями и приборами.</p>
ПК-5  ПК-6	<p>способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;</p> <p>способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований;</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● планировать и осуществлять учебный эксперимент по исследованию оптических явлений;</li> <li>● решать задачи с соответствующим анализом результатов и полученных выводов по следующим темам: фотометрия, интерференция и дифракция света, законы геометрической оптики, фотоэффект, строения атома и атомного ядра, радиоактивность;</li> <li>● оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе;</li> <li>● объяснить физическую сущность явлений и процессов в природе и технике связанных с оптическими явлениями.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● методологией исследования в области оптики;</li> <li>● системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;</li> <li>● системой знаний по организации и постановке</li> </ul>

		физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов;
--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **2** зачетных единиц, **72** академических часов.

4.2. Структура дисциплины «Общий физический практикум: оптика»

Лабораторные работы по оптике	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Контроль самостоятельной работы		
<b>Модуль 1</b>							
Лабораторная работа № 1. Изучение монохроматора УМ-2	4			4		2	опрос
Лабораторная работа № 2. Поглощение света в водных растворах и определение концентрации растворов с помощью КФК-2	4			2		1	опрос
Лабораторная работа № 3. Определение постоянной Планка на основе снятия спектров пропускания растворов				3		1	
Лабораторная работа № 4. Изучение спектров поглощения интерференционных светофильтров с помощью спектрофотометра	4			4		1	опрос
Лабораторная работа № 5. Определение качества поверхности с помощью интерферометра ЛИННИКА				2		1	опрос
Лабораторная работа № 6. Изучение излучения абсолютно черного тела с помощью пирометра с исчезающей нитью	4			4		1	опрос

Лабораторная работа №7 Изучение естественного вращения плоскости поляризации	4			4		1	опрос
Лабораторная работа №8 Вращения плоскости поляризации света в магнитном поле (ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ)	4			4		1	опрос
Итого за модуль				27		9	
<b>Модуль 2.</b>							
Лабораторная работа №9. Определение длины волны света при наблюдении колец Ньютона и бипризмы Френеля	4			4		2	опрос
Лабораторная работа №10. Изучение явления поляризации в параллельных лучах	4			4		2	опрос
Лабораторная работа №11. Изучения двулучепреломления призмы из ниобата лития.	4			2		1	опрос
Лабораторная работа №12. Изучения явления дифракция. Зонная пластина	4			4		2	опрос
Лабораторная работа №13. Изучения явления фотоэффекта	4			2		1	опрос
Лабораторная работа №14. Изучения принципа работы лазера				4		2	опрос
Лабораторная работа №15. Когерентность света				4		2	опрос
Всего за модуль				24		12	
<b>Итого</b>				51		21	

### Содержание дисциплины «Общий физический практикум: оптика»

#### Лабораторные работы физического практикума по оптике

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа № 1.	Изучение, градуировка монохроматора УМ-2 и снятие спектров излучения	Градуировка монохроматора УМ-2. Снятие ВАХ лампы накаливания в зависимости от длины волны. Изучение спектра излучения лампы

		накаливания
Лабораторная работа № 2 и №3 Поглощение света в водных растворах и определение концентрации растворов с помощью КФК-2	Определение концентрации медного купороса и постоянной Планка	Определение коэффициента поглощения, пропускания света, а также оптической плотности.
Лабораторная работа № 4 Изучение спектров пропускания растворов	Освоение методики снятия спектров пропускания растворов	Определение концентрации медного купороса и снятие его спектра поглощения. Определение постоянной Планка на основе исследований фотохимических реакций
Лабораторная работа № 5.	Изучение интерферометра Линника.	Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью микроинтерферометра Линника. Определение толщины пленки
Лабораторная работа № 6 Изучение излучения черного тела с помощью пирометра с исчезающей нитью	Изучения законов теплового излучения	Определение постоянной Стефана-Больцмана и Планка
Лабораторная работа № 7.	Определение удельного вращения плоскости поляризации сахарного раствора с помощью сахариметра СУ-3	Снятие зависимости угла вращения плоскости поляризации сахарного раствора в зависимости от концентрации раствора сахара
Лабораторная работа № 8. Вращения плоскости поляризации света в магнитном поле (ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ)	Исследование плоскости вращения плоскости поляризации света в магнитном поле и установление его физического механизма	Определение постоянной Верде и удельного заряда электрона
Лабораторная работа № 9 Интерференция	Изучение явления интерференции с помощью колец Ньютона и бипризмы Френеля	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона и бипризмы Френеля
Лабораторная работа № 10 Изучение явления поляризации в параллельных луч	Изучение явления поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера	Снятие зависимости интенсивности света от угла между поляризатором и анализатором
Лабораторная работа № 11. Изучения двулучепреломления призмы из ниобата лития.	Изучить теорию двулучепреломления	Показать, что при вращении кристалла вокруг оси происходит исчезновение одного из лучей
Лабораторная работа № 12 Изучение зонной пластинки	Изучение явления дифракции.	Определение фокусного расстояния зонной пластинки и длины световой волны.

Лабораторная работа № 13 Фотоэлектрический эффект	Изучить основные законы фотоэффекта	Снять ВАХ вакуумного фотоэффекта, определить постоянную Планка и работу выхода фотокатода. Определить интегральную фоточувствительность кристалла CdS
Лабораторная работа № 14.	Изучение принципа работы лазера непрерывного действия.	Определение длины световой волны лазерного излучения
Лабораторная работа № 15 Когерентность света	Изучения пространственной и временной когерентности	Определение размеров источника и угла когерентности. Проверка условий пространственной когерентности

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения</b>	
выполнять фотометрические расчеты и измерения.	Практическое занятие.
оценивать качество плоской (сферической) поверхности по пробному стеклу или по картине, полученной в интерферометре; выполнять простые интерференционные измерения.	Лабораторное занятие №2 и №10
практически использовать явления дифракции для контроля характеристик оптической системы; выполнять измерения с использованием дифракционной решетки.	Лабораторное занятие №11 и №12
рассчитывать пропускание двух поляризаторов, угол между осями которых известен.	Лабораторное занятие №1, №2, №9 Практическое занятие
<b>Знание</b>	
закономерности теплового и люминесцентного излучения;	Практическое занятие №5
виды интерференции; способы получения интерференционной картины;	Комплект тестовых заданий по оптике (сайт кафедры общей физики ДГУ) Презентации по темам.
способы получения дифракционной картины; примеры использования дифракции;	Комплект тестовых заданий по оптике (сайт кафедры общей физики ДГУ) Презентации по темам Практическая работа
принцип получения поляризованного света; основные поляризационные устройства.	Практическое занятия Презентации по теме Лекции

## 5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Общий физический практикум: оптика» используются следующие виды учебных занятий: консультации, практические занятия - лабораторные работы, контрольные работы, самостоятельные работы.

В рамках лекционных занятий предусмотрены активные формы учебного процесса: разбор конкретных ситуаций, натурные демонстрации и обсуждение наблюдаемых оптических явлений и эффектов, компьютерные демонстрации с использованием современных цифровых систем изобразительной техники.

В рамках практических лабораторных занятий предусмотрены: детальный разбор физических основ основных разделов лекционного курса с решением физических задач по основным разделам содержания дисциплины, выполнением лабораторных работ и выполнение контрольных работ по всем разделам.

В процессе изучения дисциплины «Физический практикум» используются следующие методы обучения и формы организации занятий:

- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях, проводятся опросы по пройденному материалу;
- консультация преподавателя;

- самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям.

При реализации программы «Экспериментальные методы исследований» используются следующие образовательные технологии:

- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных методов исследования материалов, в подготовке рефератов и тезисов для студенческих конференций и т.д.).

Все темы программы с разной степенью углубленного изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая **самостоятельная работа** студента.

**Самостоятельная работа** нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям. Основная самостоятельная работа необходима и при подготовке к контрольным мероприятиям (тестированию и контрольным работам). На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные физические закономерности. Дополнить конспект лекций, выделить главное студент должен самостоятельно, пользуясь учебными пособиями, размещенными на **сайте** кафедры. Индивидуальный сайт кафедры крайне необходим для успешного выполнения рабочей программы и учебного плана, в целом.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

**Практические занятия** способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять физические законы и закономерности для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя решают задачи по наиболее важным темам курса. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Аудиторного времени для решения всех типов задач обычно не хватает. Для самостоятельного решения задач прежде, чем приступить к их решению, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме рассматриваемой теме, разобрать примеры решения задач на эту тему, а затем уже обязательно попытаться решить задачу, какой бы «неприступной» она не казалась. Защита выполненного домашнего задания проводится либо в **форме устного собеседования** с преподавателем по решенным задачам, либо в форме **контрольного тестирования**. Защита домашнего задания позволяет оценить знания студента и своевременно организовать дополнительную работу, если эти знания неудовлетворительны. Устное собеседование и/или тестирование проходят в специальном компьютерном классе, оборудованном проектором и современными беспроводными технологиями.

**Лабораторный практикум** ориентирован на практическое изучение наиболее важных физических закономерностей, овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов, включая **автоматизированную обработку экспериментальных данных** на современных установках. Необходимо, чтобы студенты самостоятельно проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, чтобы отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно в соответствии с предъявляемыми и сформулированными требованиями (на сайте кафедры). Постепенно необходимо осуществить переход к **электронному оформлению отчетов** и полному отказу от бумажных носителей.

. В рамках обучения особое место отводится **процессу тестирования**, которое призвано сыграть роль цементирующего материала в диалоге между студентом и преподавателем.

Итоговым контрольным мероприятием (аттестацией) является зачет.

Вопросы к зачету являются конкретными по соответствующим темам и доступными через сайт кафедры. Для успешного результата на зачетестудентам рекомендуется ответы на них продумывать, готовить заранее и систематически по мере изучения соответствующих тем.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**



**оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

№	Модули и темы	Виды СРС		Неделя семестра	Объем часов
		обязательные	дополнительные		
<b>Модуль 1</b>					
1.1	Геометрическая оптика.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. Проработка лекций		1-2	
1.2	Преломление и отражение волн на плоской границе двух диэлектриков, на границе с металлом.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. Проработка лекций	Доклад-презентация	3-4	
1.3	Основные фотометрические понятия и величины.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация	5	
1.4	Электромагнитная природа света. Основные характеристики электромагнитных волн. Суперпозиция волн. Поляризация. Эффект Доплера.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. Проработка лекций		6-7	
1.5	Интерференция света.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций		8-10	
1.6	Дифракция света.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций		11-12	
<b>Всего по модулю 1:</b>					
<b>Модуль 2</b>					

2.1	Дисперсия света. Излучение и поглощение света.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация, реферат	13	
2.2	Анизотропные среды. Поляризационные приборы и приспособления.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация реферат	11-13	
2.3	Рассеяние света.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация реферат	14	
2.4	Тепловое излучение.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	реферат	15	
2.5	Фотоэффект.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация	16	
2.6	Квантовые усилители и генераторы.		Доклад-презентация	17	
<b>Всего по модулю 2:</b>					
<b>ИТОГО:</b>					

### **Виды самостоятельной работы студента:**

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, нерассмотренных на лекциях;
- выполнение комплекса заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины;
- решение рекомендованных задач из сборника задач по волновой оптике;
- изучение теоретического материала по методическим руководствам к физическому практикуму по оптике.

### **Порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов:-**

предусмотрена еженедельная самостоятельная работа обучающихся по изучению теоретического лекционного материала; контроль выполнения этой работы предусмотрен на практических занятиях по данной дисциплине;

- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины и нерассмотренных на лекциях предусматривается по мере изучения соответствующих разделов, в которых выделены эти вопросы для самостоятельного изучения; контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен в рамках промежуточного контроля – экзамена по данной дисциплине;
- выполнение и письменное оформление комплекса заданий теоретического характера,
- выполнение расчетных и графических по основным разделам дисциплины предусмотрено еженедельно по мере формулировки этих заданий на лекциях;
- предусматривается письменное выполнение этой самостоятельной работы с текстовым, включая формулы, и графическим оформлением;
- контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен при завершении изучения дисциплины по представленному в печатном виде отчету по этому виду самостоятельной работы;
- предполагается ежедневное решение рекомендованных задач из сборника задач по волновой оптике при подготовке к практическим занятиям и при усвоении теоретического лекционного материала;
- контроль выполнения этой работы предусмотрен на практических лабораторных занятиях;
- изучение теоретического материала по методическим руководствам к специальному физическому практикуму по оптике предусмотрен еженедельно с отчетом о проделанной работе на практических лабораторных занятиях.

**Промежуточный контроль.** В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

**Итоговый контроль.** Зачет в конце семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Компетенция	Знать, умение, навыки	Процедура освоения
-------------	-----------------------	--------------------

ОК-7,	Знать: о методах восприятия информации человеком и стереотипах мышления; истории возникновения и развития основных понятий физики и физических явлений	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-3	Знать: иметь понятия и методах использовании базовых теоретических знаниях фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Устный опрос, письменный опрос
ПК-1,	Умение: демонстрирует умение самостоятельно ставить конкретные задачи в области физики и решать их помощью современной аппаратуры;	Устный опрос, письменный опрос
ПК-2, ПК-5, ПК-6	Владеть: методологией исследования в области оптики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике; навыками обработки результаты экспериментов; успешного владения методами обработки анализа и синтеза физической информации; системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов;	Устный опрос, письменный опрос

## **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

### **Критерии оценок на курсовых экзаменах**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок следующие:**

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается

способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов**– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:**

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

**ОК-7**

**Схема оценки уровня формирования компетенции: способностью к самоорганизации и самообразованию**

Уровень	Показатели (что обучающейся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление о методах восприятия информации человеком и стереотипах мышления	Ознакомлен с понятиями и законами и законами физики и подходами к решению типовых задач.	Показывает знание истории возникновения и развития основных понятий физических явлений	Демонстрирует четкие определения основных понятий и готовность к пониманию типовых подходов к решению задач

**ОПК-3**

**Схема оценки уровня формирования компетенции: способность использовать базовые теоретические знания теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической для решения профессиональных задач**

Уровень	Показатели (что обучающейся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление о базовые теоретические	Ознакомлен с понятиями и законами и	Излагает и критически	Демонстрирует четкие

	знания теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической для решения профессиональных задач	законами физики и подходами к решению типовых задач.	анализирует полученную на лекциях ,а также самостоятельно добытую информацию	определения основных понятий и готовность к пониманию типовых подходов к решению задач
--	---	--	--	--

## ПК-1

### **Схема оценки уровня формирования компетенции:**

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	Иметь представления о научных исследованиях в области физики	Ознакомлен с аппаратурой и информационными технологиями для научных исследований в области физики	Показывает способность ставить конкретные задачи научных исследований и умение пользоваться современной аппаратурой	Демонстрирует умение самостоятельно ставить конкретные задачи в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры

## ПК-2

### **Схема оценки уровня формирования компетенции:**

способностью обрабатывать результаты экспериментов; 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 теоретических и экспериментальных задач оптики;

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление о перспективных	Ознакомлен с перспективными	Демонстрирует знание	Показывает навыки успешного владения

	методах исследования и решения профессиональных задач научных исследований на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;	методами исследования и решения профессиональных задач на основе знания современной аппаратуры и информационных технологий	перспективных методов исследования и решения исследовательских профессиональных задач	перспективными методами исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций
--	--	--	---	--

#### ПК-4

**Схема оценки уровня формирования компетенции:** способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	Представление о основных разделах физики для профильных физических дисциплин	Ознакомлен с основными разделами физики для освоения профильных физических дисциплин	Показывает знания теоретических основ, основные понятия, законы курса физики	Демонстрирует понимания основных законов физики и успешно использует для профильных физических дисциплин

#### ПК-5,

**Схема оценки уровня формирования компетенции:** способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;

Уровень	Показатели (что обучаю- щейся должен продемон- стрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	Представление о современных методах обработки, анализа и синтеза физической информации	Имеет понятия о методах обработки, анализа и синтеза физической информации	Показывает знания о существующих современных методах обработки анализа и синтеза физической информации	Демонстрирует навыки успешного владения методами обработки . анализа и синтеза физической информации

Если хотя бы одна из компетенций не оформлена, то положительная оценка По дисциплине быть не может

### **7.3 Типовые контрольные задания**

#### **Перечень контрольных вопросов и задания по лабораторным работам практикума:**

##### **Геометрическая оптика**

1. Напишите без вывода общую формулу тонкой линзы и поясните смысл всех величин, входящих в нее.
2. Рассмотрите различные случаи построения хода лучей в собирающих и рассеивающих линзах.
3. Какими методами определяются фокусные расстояния линз в настоящей работе?
4. Какие виды аберраций существуют?
5. Как будет вести себя параллельный пучок монохроматического света, проходя через тонкую линзу?
6. Будут ли пересекаться в одной точке параллельно падающие на реальную линзу лучи? Какие из лучей пересекутся ближе к линзе: более удаленные от главной оптической оси или менее удаленные?
7. Что изменится у тонкой линзы, если с одной стороны ее находится воздух, а с другой – вода?
8. Построить ход лучей в идеальной линзе в случаях, когда изображение будет: 1) увеличенным; 2) уменьшенным; 3) прямым; 4) перевернутым; 5) действительным; 6) мнимым. Как расположены при этом друг относительно друга предмет, линза и ее фокусы?
9. Как их оценить по данным измерений радиусы кривизны поверхностей линзы?



10. Оцените углы между оптической осью и лучами в вашем эксперименте. Можно ли считать такие лучи параксиальными? Примите во внимание кривизну поверхностей линз.
11. Каковы основные отличия идеальной оптической системы от реальной? Какие из них вы наблюдали на опыте?
12. Каким образом возникают действительные изображения в оптических системах?
13. В чем сущность теории идеальной оптической системы? Какими параметрами характеризуется идеальная оптическая система?
14. Приведите пример графического построения изображений в оптической системе, используя ее кардинальные точки.
15. Какой метод определения кардинальных точек рекомендуется в предлагаемой лабораторной работе?
16. Поясните, каким образом явление дифракции света ограничивает разрешающую способность оптических систем.
17. Какую величину принимают в качестве меры разрешающей способности оптических систем?
18. В чем состоит метод практического определения разрешающей способности оптической системы?
19. С помощью каких формул можно вычислить увеличение объективов зрительной трубы и микроскопа, а также увеличение окуляра?
20. Где располагается выходной зрачок в зрительной трубе и в микроскопе?
21. От каких параметров зависит увеличение зрительной трубы и микроскопа?
22. Как может быть измерено расстояние наилучшего зрения?
23. Какими методами измеряется увеличение зрительной трубы и микроскопа?
24. Сформулировать закон преломления и пояснить физический смысл относительного и абсолютного показателей преломления.
25. Сформулировать условия, при которых наблюдается полное внутреннее отражение. Получить формулу для определения предельного угла полного внутреннего отражения. Объяснить зависимость величины предельного угла от длины волны.
26. Построить ход лучей в рефрактометре ИРФ-22 при монохроматическом освещении. Какую роль играет в приборе компенсатор дисперсии?

## **Спектроскопия**

1. Построить ход лучей в спектрогониометре.
2. Объяснить автоколлимационный способ установки зрительной трубы на бесконечность.
3. Объяснить методику измерения угла наименьшего отклонения.
4. Пояснить смысл угловой дисперсии призмы. Чем определяется расстояние между спектральными линиями?
5. Что такое разрешающая сила спектрального прибора? Чем определяется разрешающая сила приборов с призмой?

6. На чем основан качественный спектральный анализ?
7. Основные характеристики спектрального прибора: дисперсия, разрешающая способность, светосила.
8. Оптическая схема монохроматора УМ-2. Действие призмы постоянного угла отклонения (призма Аббе).

## **Интерференция света**

1. Дать определение интерференции.
2. Основные характеристики колебаний и волн и их физический смысл (частота, период, круговая частота, волновое число, скорость распространения волны, длина волны, амплитуда, фаза).
3. Сложение гармонических колебаний. Условия максимума и минимума энергии суммарного колебания.
4. Вывод формулы, связывающей разность фаз с разностью хода.
5. Построить векторную диаграмму для сложения двух гармонических колебаний.
6. Какова оптическая схема и методика интерференционного контроля качества оптических деталей?
7. Что такое пробное стекло и каким требованиям оно должно удовлетворять?
8. Получите математическое условие интерференции световых лучей в воздушном зазоре между пробным стеклом и испытываемой деталью.
9. Дайте определение общей и местной ошибок и поясните порядок их нахождения на конкретных примерах
10. Вывод формулы для разности хода интерферирующих лучей в схеме наблюдения колец Ньютона.
11. Объяснение формы наблюдаемых интерференционных полос и их окраски.
12. Что такое время разрешения фотоприемника ?
13. Что такое время и длина когерентности?
14. Построить ход лучей в интерференционной схеме Юнга.
15. Получить разность хода от двух когерентных источников.
16. Сформулировать условия максимума и минимума интенсивности в интерференционной картине.
17. Почему при использовании в схеме Юнга лазера, первого отверстия S не нужно?
18. Что такое радиус пространственной когерентности?
19. Получить формулу для расчета разности хода от двух когерентных источников света.
20. Сформулировать условия максимумов и минимумов интенсивности света в интерференционной картине.
21. Получить формулу для определения периода схемы Юнга.
22. Почему при освещении щелей в схеме Юнга светом с взаимно ортогональной поляризацией интерференция отсутствует?
23. Чем ограничивается число наблюдаемых полос в двухлучевой интерференционной картине?

24. Чем вызываются смещения интерференционных полос?

### **Дифракция света**

1. Запишите условие максимумов интенсивности в случае дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке.
2. Чем определяется число максимумов, практически наблюдаемых в случае двух щелей?
3. Чем определяется контрастность дифракционной картины в случае квазимонохроматического облучения от протяженного источника? Как она связана со степенью когерентности волн, проходящих от разных щелей?
4. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Условие главных максимумов, интенсивность света в главных максимумах, расстояние между главными максимумами для света с различными длинами волн.
5. Какова амплитуда суммарной волны, проходящей от одной щели в произвольную точку экрана? Как складываются волны от разных щелей?
6. Изобразите графически распределение интенсивности при дифракции света на решетке с известным числом щелей и заданным отношением периода решетки к ширине щели.
7. Предельная ширина главного максимума. Условие разрешения близких спектральных линий. Разрешающая способность дифракционной решетки.
8. Вывести формулы для радиуса зоны и ее площади.
9. Сравнить интенсивности света в точке Р при полностью открытом отверстии и при открытой половине первой зоны.
10. Как будет влиять на результаты измерений увеличение диаметра точечной диафрагмы в фокальной плоскости коллиматора?

### **Поляризация света**

1. Поясните принцип действия призмы Николя. Какая часть энергии падающего света проходит через призму Николя, если падающий свет: а) линейно поляризован, б) циркулярно поляризован, в) естественный?
2. Нарисуйте ход лучей в полутеневом сахариметре (с указанием направления колебаний электрического вектора). Как поле зрения разделяется на две части?
3. Как объясняется в теории Френеля явление вращения плоскости поляризации света в оптически активных веществах?
4. Выведите формулу для угла поворота плоскости поляризации в оптически активной среде.
5. Дайте определение линейно поляризованного, естественного и частично поляризованного света. Каким образом можно выделить линейно поляризованный свет из естественного?
6. Дайте определение эллиптически поляризованного света. Как возникает и какими параметрами характеризуется эллиптически поляризованный свет?

7. Как изменяется эллипс поляризации: а) при изменении сдвига фаз исходных колебаний  $\delta$ ; б) при изменении отношения амплитуд исходных колебаний  $B/A$ .
8. Чем определяется направление вращения вектора  $\vec{E}$  в эллиптически поляризованной волне?
9. Какие характеристики эллипса поляризации можно определить методом вращающегося анализатора?
10. Объясните, как действует пластинка  $\lambda/4$  в качестве компенсатора сдвига фаз.
11. Опишите схему экспериментальной установки и назначение отдельных ее элементов.

### **Искусственная анизотропия**

1. Нарисовать схему для измерения эффекта Керра.
2. Написать формулу, связывающую постоянную Керра с разностью фаз обыкновенного и необыкновенного лучей.
3. Как отличить эффект Керра от искусственной анизотропии при механических деформациях.
5. Теория Ланжевена.
6. Зависимость постоянной Керра от температуры.
7. Чем объясняются различия в значениях постоянной Керра для веществ, имеющих близкие значения постоянных моментов и поляризуемостей.
8. Применение эффекта Керра.
9. Нарисовать схему измерений разности фаз в эффекте Керра и получить основную формулу для вычисления эффекта Керра.

### **Поглощение света**

1. Сделайте вывод закона Бугера. Поясните физический смысл и границы применимости дифференциального и интегрального законов поглощения света.
2. Во сколько раз ослабляется поток света в слое вещества, если оптическая плотность равна  $D$ ?

### **Фотометрия**

1. Назовите основные фотометрические величины – сила света, световой поток, освещенность, яркость и их единицы.  
Какие источники света подчиняются закону Ламберта?
2. Сформулируйте закон Ламберта.

### **Законы излучения абсолютно черного тела**

1. Напишите закон Кирхгоффа, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина

### **Фотоэффект**

1. Назовите виды фотоэффекта.
2. Дайте определение закономерностей установленных Столетовым.
3. Дайте определение интегральной и спектральной чувствительности.
4. Что называется красной границей фотоэффекта?

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Общий физический практикум: оптика»**

1. Определения абсолютного и относительного показателей преломления.
2. Законы отражения и преломления.
3. Полное внутреннее отражение. Предельный угол.
4. Понятия плоской и сферической волн. Уравнения плоской и сферической волн.
5. Определение длины волны, частоты, волнового вектора, понятие фазы волны и колебаний.
6. Поперечность электромагнитной волны. Линейно поляризованная волна. Циркулярная и эллиптическая поляризации. Стохастически поляризованный (неполяризованный) свет.
7. Два способа получения линейно поляризованного света.
8. Два способа получения циркулярно или эллиптически поляризованного света.
9. Стоячая электромагнитная волна. Узлы и пучности.
10. Немонохроматические волны. Спектр световых колебаний. Спектральный диапазон видимого света.
11. Физический смысл формул Френеля. Три следствия из формул Френеля.
12. Эффект Брюстера.
13. Понятие оптически анизотропной среды. Оптическая ось в анизотропной среде.
14. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи.
15. Пластинки  $\lambda/4$  и  $\lambda/2$ .
16. Поляризационные призмы. Поляроиды. Закон Малюса.
17. Явление интерференции света. Уравнение интерференции монохроматических колебаний.
18. Оптический путь, оптическая разность хода. Связь разности фаз с разностью хода волн.
19. Условия образования светлых и темных интерференционных полос (условия для разности фаз и для разности хода волн).
20. Интерференционный опыт Юнга. Кольца Ньютона. Интерферометры Майкельсона и Маха-Цендера.
21. Явление дифракции света. Принципы Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля.
22. Дифракционная расходимость пучков света.

22. Дифракционная решетка. Уравнение для главных максимумов дифракции на дифракционной решетке.
23. Спектральные измерения с помощью дифракционной решетки.
24. Явление рассеяния света. Поляризация рассеянного света.
25. Закон Рэлея для рассеянного света. Причина голубой окраски неба и красной зари.
26. Дисперсия света. Дисперсия вещества.
27. Поглощение света. Закон Бугера.

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Физической практиком»:**

***Оптика***

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.
3. Аберрации (погрешности) оптических систем.
4. Основные фотометрические величины и их единицы.
5. Развитие представлений о природе света.
6. Когерентность и монохроматичность световых волн.
7. Интерференция света.
8. Методы наблюдения интерференции света.
9. Интерференция света в тонких пленках.
10. Применение интерференции света.
11. Принцип Гюйгенса – Френеля
12. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
13. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
14. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
15. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
16. Разрешающая способность оптических приборов.
17. Понятие о голографии.
18. Дисперсия света.
19. Электронная теория дисперсии света.
20. Поглощение (абсорбция) света.
21. Эффект Доплера.
22. Излучение Вавилова – Черенкова.
23. Естественный и поляризованный свет.
24. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
25. Двойное лучепреломление.
26. Поляризационные призмы и поляроиды.
27. Анализ поляризованного света.
28. Закон Кирхгофа.
29. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.

30. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
31. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
32. Применение фотоэффекта.
33. Масса и импульс фотона. Давление света.
34. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

**Лекции - Текущий контроль** включает:

- посещение занятий \_\_ 10 \_\_ бал.
- активное участие на лекциях \_\_ 15 \_\_ бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум \_\_ 60 \_\_ бал.
- и др. (доклады, рефераты) \_\_ 15 \_\_ бал.

**Практика (р/з) - Текущий контроль** включает:  
(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий \_\_ 10 \_\_ бал.
- активное участие на практических занятиях \_\_ 15 \_\_ бал.
- выполнение домашних работ \_\_ 15 \_\_ бал.
- выполнение самостоятельных работ \_\_ 20 \_\_ бал.
- выполнение контрольных работ \_\_ 40 \_\_ бал.

**Физический практикум - Текущий контроль** включает:  
(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий и наличие конспекта \_\_ 15 \_\_ бал.
- получение допуска к выполнению работы \_\_ 20 \_\_ бал.
- выполнение работы и отчета к ней \_\_ 25 \_\_ бал.
- защита лабораторной работы \_\_ 40 \_\_ бал.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**а). Основная литература**

1. Ландсберг Г.С. Оптика. Учеб. пособие для вузов. 6-е изд., - М.: Физматлит, 2003. - 848 с.
2. Матвеев А.Н.. Оптика. М.; Высшая школа, 1985.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.4. Оптика. М.; Физматлит, 2006
4. Чертов А.Г. Задачник по физике : учеб. пособие для студ. вузов/А.Г. Чертов, В. И. Воробьев - 4-е изд.-М.: Высш. школа, 2009.
5. Иродов И.Е.. Задачи по общей физике. М.- Санкт-Петербург. Изд. Лаборатория Базовых Знаний, 2001. 432с.
6. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Санкт-Петербург. Изд. «Книжный мир». 2007г.
7. Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. Курс физики и задачи. М. Издательский центр «Академия». 2011.
8. Бутиков, Евгений Иванович, Оптика: СПб.: Нев. Диалект: БХВ-Петербург, 2003. – 479 с.

#### Б). ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. Изд. "Лань", 2011. - 256 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/707/>
2. Калитеевский Н.И. Волновая оптика. 5-е изд. стереотип. Изд. "Лань", 2008. - 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/173/>
3. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. Изд. "Лань" 2008. - 656 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/419/>
4. Амстиславский Я. Е. Учебные эксперименты по волновой оптике в диффузно рассеянных лучах Учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004. – 126 с.
5. Стафеев С.К. и др. Основы оптики. М:СПб и др: Питер. 2006. – 336 с.
6. Калитеевский Н. И. Волновая оптика Учебное пособие СПб, М: Краснодар: Лань, 2008-465 с.
7. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.: БИНОМ лаб.знаний. 2006. – 263 с.

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fero.ru](http://www.fero.ru)).
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>



6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. Электронные ресурсы Университетской информационной системы России (УИС России) [www.uisrussia.ru](http://www.uisrussia.ru)
10. ИС Единое окно <http://window.edu.ru>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fero.ru](http://www.fero.ru)).
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским (практическим) занятиям;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Физика атома".
- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя;
- лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал;
- в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы;

- в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на лабораторных занятиях;
- подготовка к лабораторным занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы

**11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

**12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физический практикум по Оптике».**

- Основными средствами обучения в физическом практикуме «Оптика» являются лабораторные установки, принадлежности к ним и учебно-методические руководства к выполнению лабораторных работ
- Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума .
- При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.
- При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.