

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физический практикум

Кафедра Общей и теоретической физики
Физического факультета

Общеобразовательная программа

13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.

Профили подготовки:

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

Вариативная (по выбору)

Махачкала, 2018год

Рабочая программа дисциплины «Физический практикум» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 (уровень :бакалавриат) от «3» 09 2015г. № 955

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

Рабочая программа дисциплины «Электроэнергетика и электротехника» одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики от «25» июня 2018г., протокол № 1а

Зав. кафедрой А.К. Муртазаев Муртазаев А.К.
(подпись)

На заседании Методической комиссии Физического факультета от « 29 » июня 2018 г., протокол №11

Председатель Ж.Х. Мурлиева Мурлиева Ж.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 2 » 06 2018г. А.Г. Гасангаджиева Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физический практикум» входит в вариативную, часть образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедре общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных физических явлений и идей, овладением фундаментальными понятиями, законами и теориями современной классической физики, и применением теоретического материала для решения экспериментальных задач с использованием современной измерительной аппаратуры и новейших технологий.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общекультурных: способность к самоорганизации и самообразованию **ОК-7**;

общепрофессиональных: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **(ОКП-2)**;

профессиональных:

способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике **(ПК-1)**;

способность обрабатывать результаты эксперимента **(ПК-2)**;

способность составлять и оформлять типовую техническую документацию **(ПК-9)**.

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 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		

1,2, 3,4	180	132		132				48	Зачет (2,4) семестр
-------------	-----	-----	--	-----	--	--	--	----	------------------------

1. Цели освоения дисциплины

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

Курс «Физический практикум» 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.

При выполнении лабораторных работ 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 физике и освоении соответствующего этим работам теоретического материала студенты должны иметь теоретическую подготовку в рамках лекционных курсов по всем разделам физике. 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 величиие, определить точность и достоверность полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Физический практикум» входит в базовую часть образовательной программы по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профили подготовки: «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (уровень :бакалавриат).

Структура и порядок изучения дисциплины «Физический практикум» 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 » студент должен:

- 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

- владеть основными понятиями и методами 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

- должен 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);
- 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 ОПОП (дисциплинами, модулями, практиками)

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу по изучению курса «Физический практикум» 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 подготовка к лабораторно-практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов.

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 «Физический практикум» является как предшествующее для общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> о методах восприятия информации человеком и стереотипах мышления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине; излагать и критически анализировать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами; применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях.
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; методы вычислительной физики и математического моделирования; теоретические основы, основными понятия, законы и модели курса физики; методы решения теоретических и экспериментальных задач по курсу физики; основными направлениями развития физической науки в области механики, молекулярной физики, электричества и

		<p>магнетизма и оптики.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять физико-математический аппарат при решении профессиональных задач и экспериментальных исследований; • экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; • излагать и критически анализировать основные положения теории оптических систем; • анализировать и объяснять принцип действия оптических приборов, используемых при выполнении • анализировать результаты экспериментальных исследований; • оценивать качество изображения, получаемого при помощи оптических систем; • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по работе с экспериментальной аппаратурой. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия; • основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации; • основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; • навыками обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.
ПК-1	<p>способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и принципы планирования экспериментов; • методику и теоретические основы анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать и осуществлять учебный эксперимент по исследованию физических явлений;

		<ul style="list-style-type: none"> • подготовить типовые методические пособия для выполнения физического практикума по механике, молекулярной физике, электричеству и магнетизму, оптике; • измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью механических, электрических и оптических методов; • объяснять физическую сущность явлений и процессов в природе и технике связанных с оптическими явлениями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения физических измерений; • системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, • способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов
ПК-2	способность обрабатывать результаты эксперимента	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области курса общей физики; • измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью механических, электрических и оптических методов; • осуществлять статистическую обработку результатов опытов , осуществлять оптимизацию эксперимента; • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики с помощью эксперимента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения физических измерений; • навыками обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; • системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и

		<p>экспериментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.; • методами обработки анализа и синтеза физической информации; <p>системой знаний по организации и постановке физического эксперимента,</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов;
ПК-9	Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стандарты и методики составления нормативной документации (инструкции) по эксплуатационно-техническому; • структуру разработки и оформления технической документации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования, используемых при проведении экспериментов; • применять правила и нормы оформления технической документации; • использовать технологию разработки технической документации; • разрабатывать техническую документацию для выполнения физического эксперимента по заданной методике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования для физических экспериментов по программам испытаний; • технологиями разработки проектной и технической документации; • методами разработки проектной и технической документации; • оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе по заданной методике; • объяснить физическую сущность явлений и процессов в природе и технике из полученных экспериментальных данных.

4. Объем, структура и содержание дисциплин

4.1. Объем дисциплины составляет **5** зачетных единиц, **180** академических часов.

4.2. Структура дисциплины «Физический практикум»

Физический практикум	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		
№	Модуль 1. Механика						
1	Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
2	Определение скорости звука	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
3	Определение модуля Юнга из растяжения и изгиба	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
4	Изучения законов сохранения и определение скорости пули	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
5	Исследование упругих и неупругих столкновений шаров	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
6	Определение коэффициента Пуассона и периода биений.	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
7	Определение ускорение свободного падения с помощью универсального Маятника	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
8	Изучение движения маятника Максвелла	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
9	Изучение сил сухого трения	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
10	Определение момента инерции тел с помощью крутильного маятника	1		3			Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе

	Максвелла						
11	Изучение законов динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека	1			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
12	Определение ускорение свободного падения на машине Атвуда	1			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
	Всего за 1 модуль				36		
Модуль 2. Молекулярная физика							
13	Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	2			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
14	Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити	2			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
15	Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара	2			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
16	Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме	2			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
17	Получение и измерение высокого вакуума	2			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
18	Определение теплоемкости твердых тел	2			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
19	Изменение энтропии при нагревании и плавлении олова	2			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
20	Определение теплоты парообразования воды	2			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
21.	Определение молярной массы и плотности газа методом откачки	2			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
22	Определение скрытой теплоты кристаллизации и плавления вещества	2			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
	Всего за модуль 2				30	6	

Модуль 3. Электричество и магнетизм							
23	Электромагнитные колебания в двухпроводной линии	3			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
24	Изучение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением с помощью ваттметра	3			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
25	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли	3			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
26	Изучение явления резонанса напряжений в электрической цепи	3			3		Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
27	Определение удельного заряда, с помощью вольтамперной характеристики вакуумного диода в ненасыщенной области	3			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
28	Проверка закона Ома для переменного тока	3			3	1	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
29	Изучение электростатического поля	3			3		
30	Измерение индукции магнитного поля методом эффекта Холла	3			3	1	
31	Изучения термо ЭДС. эффект ЗЕЕБЕКА	3			3		
32	Изучение термоэлектричества	3			3	1	
	Всего за модуль 2				30	6	
Модуль 4							
33	Изучение монохроматора УМ-2	4			4	3	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе

34	Поглощение света в водных растворах и определение концентрации растворов с помощью КФК-2	4			2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
35	Изучение спектров поглощения интерференционных светофильтров с помощью спектрофотометра	4			2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
36	Определение качества поверхности с помощью интерферометра ЛИННИКА	4			2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
37	Изучение излучения абсолютно черного тела с помощью пирометра с исчезающей нитью	4			4		3	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
38	Изучение естественного вращения плоскости поляризации	4			2		3	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
39	Вращения плоскости поляризации света в магнитном поле (эффект Фарадея)	4			2		3	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
Итого за модуль 4					18		18	
Модуль 5.								
40	Определение длины волны света при наблюдении колец Ньютона и бипризмы Френеля	4			4		4	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
41	Изучение явления поляризации в параллельных лучах	4			2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
42	Изучения вулучепреломления призмы из ниабата лития.	4			2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе

43	Изучения явления дифракция. Зонная пластина	4			4		4	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
44	Изучения явления фотоэффекта	4			2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
45	Изучения принципа работы лазера				2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
46	Когерентность света				2		2	Опрос по контрольным вопросам. Отчет по выполненной работе
Всего за модуль5					18		18	
Итого					132		48	

Содержание дисциплины «Физический практикум»

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Механика		
Лабораторная работа № 1. Изучение собственных колебаний сосредоточных систем	Изучение теории собственных колебаний.	Ознакомление с методикой измерения коэффициент жесткости, коэффициент затухания
Лабораторная работа № 2 Определение скорости звука в воздухе	Изучить содержание работы и ее теорию.	Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны
Лабораторная работа № 3 Определение модуля Юнга из растяжение и из изгиба	Ознакомление с теорией деформации сплошных сред.	Определение модуля Юнга из растяжение и из изгиба
Лабораторная работа № 4 Определение коэффициента Пуассона	Ознакомление с теорией деформации. Изучение теории сложения колебаний с близкими частотами биений. Определение коэффициента Пуассона	Определение коэффициента Пуассона
Лабораторная работа № 5 Исследование упругих и неупругих столкновений шаров	Изучение законов сохранения энергии и импульса при упругих и неупругих столкновениях	Изучение законов сохранения энергии и импульса при упругих и неупругих столкновениях
Лабораторная работа № 6	Изучить законы	Определение скорости пули при

Крутильный баллистический маятник.	сохранения момента импульса и энергии для крутильного маятника.	помощи крутильного баллистического маятника
Лабораторная работа № 7 Определение ускорение свободного падения с помощью универсального Маятника	Изучение динамики движения	Определения ускорение свободного падения математического, физического и оборотного маятников
Лабораторная работа № 7 Изучение движения маятника Максвелла	Изучение движения маятника Максвелла	Определение момента инерции маятника при поступательном и вращательном движении
Лабораторная работа № 9 Изучение сил сухого трения	Экспериментальное изучение основных закономерностей трения качения и измерение коэффициента трения качения	Определения коэффициента трения качения в зависимости от угла наклона исследуемой поверхности, по которой происходит качения шарика
Лабораторная работа № 10 Определение момента инерции тел с помощью крутильного маятника Максвелла	Изучение плоского движения твердого тела на примере маятника Максвелла; измерение момента инерции маятника Максвелла	Измерения момент инерции маятника Максвелла, в различных комбинациях со сменными кольцами, двумя способами: практическим и теоретическим
Лабораторная работа № 11 Изучение законов динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека	Изучение законов динамики вращательного движения твердого тела.	Измерение и расчет его момента инерции, а также экспериментальная проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера.
Лабораторная работа № 12 Определение ускорение свободного падения на машине Атвуда	1. Определить ускорение тела; 2. Проверить второй закон Ньютона; 3. Определение ускорения свободного падения..	Экспериментально определить ускорение свободного падения
Молекулярная физика		
Лабораторная работа № 13 Определение теплоты парообразования воды	Определение удельной и молярной теплоты парообразования воды при фазовом переходе первого рода по экспериментально полученной зависимости давления от насыщенных	Экспериментально вычислить удельную теплоту парообразования воды q , учитывая, что молярная масса воды $\mu = 18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

	паров от температуры	
Лабораторная работа № 14 Определение изменения энтропия	Получение диаграммы нагревания и охлаждения олова, определение температуры плавления и приращение энтропии ΔS олова.	Вычислить приращение энтропии ΔS при нагревании олова от 190°C до температуры плавления ($T_{пл}K$) и при плавлении его
Лабораторная работа № 15 Определение молярной массы и плотности газа методом откачки	Изучение законов идеального газа, , ознакомление с одним из методов определение молярной массы и плотности газа.	Вычисление молярной массы и плотности воздуха
Лабораторная работа № 16 Определение скрытой теплоты кристаллизации и плавления вещества	Определение скрытой теплоты отвердевания (кристаллизации) и плавления олова	Экспериментально определить скрытую теплоту q кристаллизации.
Лабораторная работа № 17 Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	Изучить внутреннее трение, как одно из явлений переноса в газах.	1.Вычислить среднеарифметическую скорость v движения молекул воздуха; 2.По экспериментальным данным найти средние значение коэффициента вязкости воздуха и длину свободного пробега
Лабораторная работа № 18 Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.	Экспериментальное определение теплопроводности воздуха, находящегося вокруг нагретой электрическим током нити.	Вычислить коэффициент теплопроводности $\chi(t)$ по экспериментальным данным
Лабораторная работа № 19 Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пар	Изучение явления диффузии как одного из явлений переноса;	Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара по скорости испарения жидкости из капилляра.
Лабораторная работа № 20 Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме	Знакомство с адиабатическим процессом в газах, определение отношения удельных теплоемкостей газа (воздуха) при постоянном давлении и постоянном объеме методом адиабатического расширения.	По формуле $\gamma = \frac{i_1}{i_1 - i_2}$, вычислить γ ; где γ - отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме

Лабораторная работа № 21 Получение и измерение высокого вакуума	Ознакомить студентов с методами получения и измерения высокого вакуума. Изучить работу форвакуумного насоса	Изменять давления в вакуумной системе с течением времени и по результатам наблюдений определить скорость откачки форвакуумного насоса в определенный момент времени работы насоса.
Лабораторная работа № 22 Определение теплоемкости твердых тел	Определение теплоемкости образцов металлов калориметрическим методом с использованием электрического нагрева.	Определить опытным путём удельной теплоёмкости твёрдого тела.
Электричество и магнетизм		
Лабораторная работа № 23 Электромагнитные колебания в двухпроводной линии	Измерение длины волны излучения высокочастотного генератора; изучение распределения амплитуд тока и напряжения вдоль двухпроводной линии.	Измерение длины электро-магнитной волны и определение частоты генератора; исследование распределения амплитуд тока и напряжения
Лабораторная работа № 24 Изучение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением с помощью ваттметра	Освоение метода измерения мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением с помощью ваттметра	Измерить мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением с помощью ваттметра
Лабораторная работа № 25 Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли	Практическое освоение магнитометрического метода измерения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	Определение \vec{B}_z горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью прибора, называемого тангенс – гальванометром
Лабораторная работа № 26 Изучение явления резонанса напряжений в электрической цепи	Изучение резонансных явлений в цепи переменного тока при наличии R, L, C и источника ЭДС	Изучить резонанс напряжения тремя способами: 1)изменением емкости - C , 2)изменением индуктивности - L , 3)изменением частоты - $\omega = 2\pi\nu$. Определить добротность контура.
Лабораторная работа № 27 Определение удельного заряда, с помощью вольтамперной характеристики вакуумного диода в ненасыщенной области	Исследование вольтамперной характеристики, тока термоэлектронной эмиссии вакуумного диода, определение удельного заряда электрона	Снять вольтамперную характеристику вакуумного диода при различных токах накала тока, определить удельный заряд электрона с помощью закона трех вторых или уравнением Богуславского- $\text{Ленгмюра: } \frac{e}{m} = \left[9 r_a \beta^2 k / 2\sqrt{2}\epsilon_0 \right]^2$

Лабораторная работа № 28 Проверка закона Ома для переменного тока	Ознакомление с принципом измерения коэффициента самоиндукции, емкости конденсатора, проверка закона Ома для переменного тока.	1) Измерить коэффициент самоиндукции L по формуле $L = \frac{\sqrt{Z^2 - R_0^2}}{\omega}$; 2) измерить емкость конденсатора по формуле $C = \frac{1}{\omega\sqrt{Z^2 - R_0^2}}$; проверить закон Ома для переменного тока
Лабораторная работа № 29 Изучение электростатического поля	Изучение электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.	Ознакомиться с основными характеристиками и способами описания электростатических полей, провести экспериментальное моделирование электростатических полей, создаваемых электродами методом электролитической ванны.
Лабораторная работа № 30 Измерение индукции магнитного поля методом эффекта Холла	Ознакомление с одним из методов получения магнитного поля в пространстве при помощи плоской катушки с током, экспериментальное определения значений магнитной индукции на оси соленоида.	Ознакомиться с эффектом Холла и с устройством датчика Холла. Перемещая линейку, помещенного на соленоиде, на конце которого установлен чувствительный датчик Холла, воспользовавшись показаниями датчика определить ($B_{изм}$). Сравнить полученные показания с расчетными
Лабораторная работа № 31 Изучения термо ЭДС. эффект ЗЕЕБЕКА	Практическое изучение термоэлектрических явлений, исследование влияние разности температур на величину термо-электродвижущей силы, определение постоянной термопары	Ознакомиться с эффектом Зеебека. Построить график зависимости истинного значения термо ЭДС от разности температур ΔT градуировка термопары. По графику определить значение удельного термо ЭДС. $\alpha = d\varepsilon/dT$
Лабораторная работа № 32 Изучение термоэлектричества	Ознакомиться с основными характеристиками терморезисторов, провести экспериментальное исследование зависимости сопротивления образцов терморезисторов от температуры, определить температурные коэффициенты сопротивления терморезисторов (ТКС)	Определить температурные коэффициенты сопротивления с положительным (ТСК) и отрицательным (ТКС)

Оптика		
Лабораторная работа №33 Изучение, градуировка монохроматора УМ-2	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 № 34 Поглощение света в водных растворах и определение концентрации растворов с помощью КФК-2	Определение концентрации медного купороса	Определение коэффициента поглощения, пропускания света, а также оптической плотности.
Лабораторная работа №35 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 №36	Изучение интерферометра Линника.	Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью микроинтерферометра Линника. Определение толщины пленки
Лабораторная работа №37 Изучение излучения черного тела с помощью пирометра с исчезающей нитью	Изучения законов теплового излучения	Определение постоянной Стефана-Больцмана и Планка
Лабораторная работа №38 Определение естественного вращения плоскости поляризации	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 №39 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 №40 Интерференция	Изучение явления интерференции с помощью колец Ньютона и бипризмы Френеля	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона и бипризмы Френеля
Лабораторная работа №41 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 №42. Изучения двулучепреломления призмы из	Изучить теорию двулучепреломления	Показать, что при вращении кристалла вокруг оси происходит исчезновение одного из лучей

ниабаталития.		
Лабораторная работа №43 Изучение зонной пластинки	Изучение явления дифракции.	Определение фокусного расстояния зонной пластинки и длины световой волны.
Лабораторная работа №44 Фотоэлектрический эффект	Изучить основные законы фотоэффекта	Снять ВАХ вакуумного фотоэффекта, определить постоянную Планка и работу выхода фотокатода. Определить интегральную фоточувствительность кристалла CdS
Лабораторная работа №45 Изучение принципа работы лазера непрерывного действия.	Изучение принципа работы лазера непрерывного действия.	Определение длины световой волны лазерного излучения
Лабораторная работа №46 Когерентность света	Изучения пространственной и временной когерентности	Определение размеров источника и угла когерентности. Проверка условий пространственной когерентности

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Физический практикум: оптика» используются следующие виды учебных занятий: консультации, 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 физического практикума 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:

- консультация преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического материала, подготовку к лабораторным 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, 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.

Физический 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 зачете студентам 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		
Модуль 1					
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	
Всего по модулю 1:					
Модуль 2					
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	1. Работа с учебной	Доклад-	11-13	

	приборы и приспособления.	литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	презентация реферат		
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	
Всего по модулю 2:					
ИТОГО:					

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;
- изучение теоретического материала по методическим руководствам к физическому практикуму по по всем разделам физики

Порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов:

- предусмотрена еженедельная самостоятельная работа обучающихся по изучению теоретического лекционного материала;;
- 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
- 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;
 - изучение теоретического материала по методическим руководствам к специальному физическому практикуму по физике
 - предусмотрен еженедельно отчет о проделанной работе на лабораторных занятиях.

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время проводятся во время занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;

Итоговый контроль. Зачет в конце 2 и 4 семестров, включающий проверку теоретических знаний пройденному материалу и результатов , полученных при выполнении лабораторных работ.

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.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-7	способностью к самоорганизации самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • о методах восприятия информации человеком и стереотипах мышления; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине; • излагать и критически анализировать получаемую 	Устный опрос, письменный опрос

		<p>на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях. 	
ОПК-2	<p>способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; • методы вычислительной физики и математического моделирования; • теоретические основы, основными понятия, законы и модели курса физики; • методы решения теоретических и экспериментальных задач по курсу физики; • основными направлениями развития физической науки в области механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма и оптики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять физико-математический аппарат при решении профессиональных задач и экспериментальных исследований; • экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; • излагать и критически анализировать основные положения теории оптических систем; • анализировать и объяснять принцип действия оптических приборов, используемых при 	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>

		<p>выполнении экспериментальных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать качество изображения, получаемого при помощи оптических систем; • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по работе с экспериментальной аппаратурой; • применять методы анализа и моделирования теоретических и экспериментальных исследованиях при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия; • основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации; • основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; • навыками обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. 	
ПК-1,	<p>способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и принципы планирования экспериментов; • методику и теоретические основы анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в 	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>

		<p>области физики.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать и осуществлять учебный эксперимент по исследованию физических явлений; • подготовить типовые методические пособия для выполнения физического практикума по механике, молекулярной физике, электричеству и магнетизму, оптике; • измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью механических, электрических и оптических методов; • объяснять физическую сущность явлений и процессов в природе и технике связанных с оптическими явлениями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения физических измерений; • системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает • способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов 	
ПК-2	способность обрабатывать результаты эксперимента	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области курса общей физики; • измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью 	Устный опрос, письменный опрос

		<p>механических, электрических и оптических методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять статистическую обработку результатов опытов , осуществлять оптимизацию эксперимента; • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики с помощью эксперимента; <p>.Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения физических измерений; • навыками обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; • методами обработки анализа и синтеза физической информации; • системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и; • осуществлять статистическую обработку результатов опытов • осуществлять оптимизацию эксперимента; • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики; 	
ПК-9	Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стандарты и методики составления нормативной документации (инструкции) по эксплуатационно-техническому; • структуру разработки и оформления технической 	Устный опрос, письменный опрос

		<p>документации.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования, используемых при проведения экспериментов; ● применять правила и нормы оформления технической документации; ● использовать технологию разработки технической документации; ● разрабатывать техническую документацию для выполнения физического эксперимента по заданной методике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● способностью составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования для физических экспериментов по программам испытаний; ● технологиями разработки проектной и технической документации; ● методами разработки проектной и технической документации; ● оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе по заданной методике; ● объяснить физическую сущность явлений и процессов в природе и технике из полученных экспериментальных данных 	
--	--	--	--

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

7.2 Типовые контрольные задания

7.2.1. 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, приходящих 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, приходящей 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 δ ; 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?

7.2.2. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физический практикум»

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.

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

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

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий -10 баллов,
- участие в занятиях – 10 баллов,
- конспектирование лабораторных заданий -20баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ -10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос -20баллов,
- письменная контрольная работа – 10 баллов,
- тестирование - 20 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.МатвеевА.Н.. Оптика. М.; Высшая школа, 1985.

3.СивухинД.В. Общий курс физики. В 5 т.: учеб. пособие для физ. специальностей вузов . М.; Физматлит, 2006

4. Савельев, И.В. Курс общей физики : в 5 кн.: [учеб. пособие для втузов]. - М. : АСТ, 2006. - 336 с. :

5. Исатаев С.И. и др. Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. — 210с. — 978-601-04-0462-5.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58710.html>

6. И.А. Лыков [и др.]. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] практикум — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с. — 978-5-7996-1667- <http://www.iprbookshop>

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

9.Витюкова [Л.С. и др.]. Оптика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

7. Барсуков В.И. [и др.]Физика. Постоянный ток, электромагнетизм, волновая оптика [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с.

— 978-5-8265-1251-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

8. Александров В.Н. и др.. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике : [учеб. пособие под ред. Е.М. Гершензона, А.Н. Мансурова. - М. : Академия, 2004. - 461 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.
4. Амстиславский Я. Е. Учебные эксперименты по волновой оптике в диффузорассеянных лучах Учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004. – 126 с.
5. Калитеевский Н. И. Волновая оптика Учебное пособие СПб, М: Краснодар: Лань, 2008-465 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).
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
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.fepo.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

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 литературой.

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

- Программное обеспечение для лекций :MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.

- Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, интернет, e-mail.
- Используются оцифрованные учебные и научно-популярные кинофильмы, в том числе доступные через Internet.

Для контроля уровня учебных достижений студентов применяется технология компьютерного тестирования, для реализации которой применяется программная оболочка, разработанная в ДГУ.

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

- Основными средствами обучения дисциплины «Физической практикум» 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.