

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководители ОПОП

Н.А. Данилова

«6» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой физики

С.А. Тишкова

«6» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные разделы общей физики (оптика)

Составитель(-и)	Матвеев Д.Ю., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры физики
Направление подготовки	44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)
Направленность (профиль) ОПОП	МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2022
Курс	4
Семестр(ы)	7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) формирование у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики; познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Познакомить студентов с современной физической картиной мира и методами экспериментального исследования физических явлений и процессов;
- Сформировать у студентов научное мышление и понимание границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, и умение оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований;
- Обучить теоретическим методам анализа физических явлений, грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу конкретной ситуации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «дополнительные разделы общей физики (оптика)» относится к модулю факультативных дисциплин Ф.09 и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- основы робототехники, физика, общая физика, математический анализ

Знания: законов физики, дифференцированных уравнений, нахождение производной.

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: математического вычисления величин

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- методика обучения физике,

- теоретическая физика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по данному направлению подготовки (специальности):

Универсальных компетенций (УК):

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»;

б) профессиональных компетенций (ПК):

ПК-3. «Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования предметно-методических подходов, и образовательных технологий»

ПК-4. «Способен обеспечивать образовательную деятельность в соответствии с современными педагогическими методиками».

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	ИУК-1.1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	ИУК-1.2.1. Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	ИУК-1.3.1. Владеть навыком исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
УК-2	ИУК-2.1.1. Знать юридические основания для представления и описания результатов деятельности; правовые нормы для оценки результатов решения задач; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	ИУК-2.2.1. Уметь обосновывать правовую целесообразность Полученных результатов; проверять и анализировать Профессиональную документацию; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации деятельности; анализировать нормативную документацию.	ИУК-2.3.1. Владеть правовыми нормами в области, соответствующей профессиональной деятельности; правовыми нормами разработки технического задания проекта, правовыми нормами реализации профильной профессиональной работы; правовыми нормами проведения профессионального обсуждения результатов деятельности.
ПК-3	ИПК-3.1. 1. Знать методику преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных	ИПК-3.2. 1. Уметь использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и	ИПК-3.3. 1. Владеть средствами и методами профессиональной деятельности учителя; навыками составления диагностических материалов для выявления уровня сформированности образовательных результатов, планов-конспектов (технологических карт) по предмету; приемами развития

	педагогических технологий); условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения; приемы мотивации школьников к учебной и учебно-исследовательской работе по УП; требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды.	концепций для решения конкретных задач практического характера; разрабатывать учебную документацию; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса; организовать самостоятельную деятельность обучающихся; использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения; осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе, в том числе с использованием ИКТ.	познавательного интереса.
ПК-4	ИПК-4.1.1. Знает современные методы и технологии воспитания и обучения.	ИПК-4.2.1 умеет использовать современные методы и технологии воспитания и обучения.	ИПК-4.3.1. Владеет современными методами и технологиями воспитания и обучения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, в том числе 56 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 28 часов – лекции, 28 часов - практические занятия), и 16 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1.	Основные законы геометрической оптики.	7	4	4	-	-	2	Практическое задание, лабораторное задание
2.	Принципы прохождения лучей в зеркалах и линзах. Построение изображений.	7	4	4	-	-	2	Практическое задание, лабораторное задание
3.	Интерференция света.	7	4	4	-	-	2	
4.	Дифракция света.	7	4	4	-	-	2	Практическое задание, лабораторное задание
5.	Дисперсия света.	7	4	4	-	-	2	Практическое задание, лабораторное задание
6.	Поляризация света.	7	4	4	-	-	2	
7.	Оптика анизотропных сред.	7	4	4	-	-	4	
ИТОГО		7	28	28	-	-	16	Зачет.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции				Σ общее количество компетенций
		1	2	3	4	
Основные законы геометрической оптики.	10	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4
Принципы прохождения лучей в зеркалах и линзах. Построение изображений.	10	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4
Интерференция света.	10	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4
Дифракция света.	10	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4
Дисперсия света.	10	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4
Поляризация света.	10	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4

Оптика анизотропных сред.	12	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	4
<i>Итого</i>	72ч					

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1

Основные законы геометрической оптики

Законы геометрической оптики. Закон Снеллиуса, Закон отражения. Закон прямолинейности распространения света в однородных средах.

Тема 2

Принципы прохождения лучей в зеркалах и линзах. Построение изображений

Линзы и зеркала. Виды линз и зеркал. Принципы построения изображения в зеркалах и линзах. Метод Бесселя.

Тема 3

Интерференция света

Методы получения интерференции. Опыт Юнга. Зеркала Френеля, Бипризма Френеля. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона.

Тема 4

Дифракция света

Методы получения дифракции. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка.

Тема 5

Дисперсия света

Разложение света в спектр. Зависимость показателя преломления от длины волны. Теория дисперсии.

Тема 6

Поляризация света.

Методы получения поляризации света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление в кристаллах.

Тема 7

Оптика анизотропных сред

Модель анизотропной среды. Распространение электромагнитных волн в анизотропных средах.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

В процессе изучения дисциплины «Дополнительные разделы общей физики (оптика)» студенты готовят рефераты по предложенным темам и защищают их на практических занятиях. С использованием изученных методов решения задач разбирают домашние задачи и представляют их на занятиях. Причем эти задачи имеют профессиональную направленность.

При изучении тем, выносимых на самостоятельную работу необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Матвеев А.Н. Атомная физика. М.: Оникс, Мир и Образование, 2007.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. V. Атомная и ядерная физика. М.: Физматлит, 2006.

К выполнению рефератов предъявляются следующие требования:

- реферат должен быть выполнен самостоятельно, как собственное рассуждение автора на основе информации, полученной из различных источников;
- цель и задачи реферата должны быть четкими и отображать суть исследуемой проблемы;
- содержимое реферата должно соответствовать теме задания и отображать состояния проблемы;
- работа должна содержать обобщенные выводы и рекомендации.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во Часов	Формы работы
Тема 1	Основные законы геометрической оптики.	2	Доклад
Тема 2	Принципы прохождения лучей в зеркалах и линзах. Построение изображений.	2	Доклад
Тема 3	Интерференция света.	2	Реферат
Тема 4	Дифракция света.	2	Реферат
Тема 5	Дисперсия света.	2	Доклад
Тема 6	Поляризация света.	2	Доклад
Тема 7	Оптика анизотропных сред.	4	Доклад
	ИТОГО	16	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Структура реферата:

- Титульный лист (указывается название образовательного учреждения, тема реферата, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. проверяющего, место и год выполнения работы);
- Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации);
- Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата);
- Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата);

- Выводы или Заключение (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются рекомендации);
- Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата).

К оформлению реферата предъявляются следующие требования: оформляется на листах формата А4, текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта - Times New Roman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов; выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки - 1,25 см, межстрочный интервал - Полуторный; поля страницы: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основные законы геометрической оптики.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Л/р №1 «Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз»</i>
Тема 2. Принципы прохождения лучей в зеркалах и линзах. Построение изображений.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Л/р №2 «Метод Бесселя»</i>
Тема 3. Интерференция света.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Л/р №3 «Опыт Юнга»</i>
Тема 4. Дифракция света.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Л/р №4 «Дифракционная решетка».</i>
Тема 5. Дисперсия света.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Л/р №5 «Дисперсия света».</i>
Тема 6. Поляризация света.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Л/р №6 «Закон Малюса».</i>

Тема 7. Оптика анизотропных сред.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Л/р №7 «Двойное лучепреломление в кристаллах»
-----------------------------------	-----------------	--	---

6.2. Информационные технологии

Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
Российское движение школьников https://рдиш.рф

Электронно-библиотечные системы:

Электронная библиотечная система IPRbooks

www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru

<https://book.ru>

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги».

www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

<https://biblio.asu.edu.ru>

Учётная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Виртуальная обучающая среда (LMS Moodle «Электронное образование»)

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com> Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU.

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Дополнительные разделы общей физики (оптика)» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные законы геометрической оптики.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа
2.	Принципы прохождения лучей в зеркалах и линзах. Построение изображений.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа
3.	Интерференция света.	УК-1, УК-2, ПК-3,	Лабораторная работа

		ПК-4	
4.	Дифракция света.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа
5.	Дисперсия света.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа
6.	Поляризация света.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа
7.	Оптика анизотропных сред.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа

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

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы для зачёта

по дисциплине «Дополнительные разделы общей физики (оптика)»

1. Оптика. От древних до Ньютона. От Ньютона до Максвелла.
2. Уравнения Максвелла. Электродинамическая постоянная. Электромагнитная природа света.
3. Структура плоской электромагнитной волны и ее представление в комплексной форме.
4. Линзы. Формула тонкой линзы. Аберрация линз. Кардинальные элементы оптических систем.
5. Принципы построения изображений в линзах и сферических зеркалах.
6. Излучение электромагнитных волн. Сферические волны.
7. Естественная ширина линий излучения. Лоренцевский контур.
8. Соотношение между продолжительностью импульса и шириной спектра.
9. Интерференция монохроматических волн. Длина и время когерентности.
10. Ширина интерференционных полос. Полосы равного наклона и равной толщины.
11. Интерференция немонохроматических волн. Длина и время когерентности.
12. Многолучевая интерференция. Просветление оптики. Диэлектрические зеркала. Интерференционные фильтры.
13. Многолучевой интерферометр Фабри-Перо. Области использования.
14. Стоячие электромагнитные волны. Опыт Винера.
15. Дифракция света. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
16. Дифракция Фраунгофера на щели: качественное и количественное описание.
17. Дифракция Фраунгофера на двух щелях. Дифракционная решетка.
18. Дифракция на круглом отверстии. Гауссовы пучки.
19. Спектральные характеристики дифракционных решеток. Разрешающая способность. Критерий Рэлея.
20. Синусоидальная решетка. Фазовые решетки. Дифракция Фраунгофера на ультразвуковой волне.
21. Дифракция на многомерных структурах. Формула Вульфа-Брэггов.
22. Распространение света в изотропных диэлектриках. Дисперсия. Теория Лоренца.
23. Аномальная дисперсия и поглощение.
24. Формула Лоренц-Лорентца. Молекулярная рефракция.
25. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела изотропных сред. Законы отражения и преломления.
26. Формула Френеля.
27. Поляризация отраженных волн. Формула Брюстера. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика.

28. Отражательная способность границы раздела диэлектриков: нормальное падение, отражение при больших углах падения.
29. Распространение света в проводящих средах. Основы металлооптики.
30. Распространение света в анизотропных средах. Тензор диэлектрической проницаемости. Двойное лучепреломление.
31. Поляризационные приборы: призма Николя, дихроизм.
32. Эллипсоид лучевых скоростей Френеля. Построение Гюйгенса в анизотропных средах.
33. Интерференция поляризованных световых волн при прохождении через анизотропные среды. Пластины в «пол волны» и в «четверть волны». Хроматическая поляризация.
34. Естественная и искусственная анизотропия. Жидкие кристаллы. Эффект Керра. Ячейка Покельса. Фотоупругость.
35. Оптическая активность веществ (естественная и в магнитном поле).
36. Явление Зеемана.
37. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана и Вина. «Ультрафиолетовая катастрофа».
38. Гипотеза и формула Планка для излучения абсолютно черного тела.
39. Элементарная квантовая теория теплового излучения. Коэффициенты Эйнштейна и связь между ними.
40. Фотоэффект. Эффект Комптона.
41. Оптические усилители. Отрицательная температура. Условие усиления излучения.
42. Лазеры. Принципиальная схема. Условие стационарной генерации. Способы модуляции добротности. Моды.
43. Твердотельный лазер на рубине. Четырехуровневые схемы ОКГ.
44. Газовый лазер на смеси Не-Не. Механизм создания инверсной заселенности энергетических состояний.
45. Молекулярное рассеяние света. Закон Рэлея. Роль флуктуаций. Работы Эйнштейна. Структура спектров.
46. Комбинационное рассеяние света.
47. Основные положения нелинейной оптики. Оптическое детектирование.
48. Генерация второй гармоники. Условие фазового синхронизма.
49. Самовоздействие света в нелинейной среде.
50. Параметрические процессы в нелинейной среде. ВРМБ и обращение волнового фронта.
51. Основы голографии. Голографирование плоской волны. Голография точки. Метод Ю.Н.Денисюка.
52. Оптика движущихся сред. Эффект Саньяка.
53. Эффект Доплера в оптике: продольный и поперечный.
54. Интерферометр Майкельсона. Понятие о Фурье-спектроскопии.

Практическое задание № 1

Вариант 1

1. Ламбертовский источник имеет вид бесконечной плоскости. Его яркость равна B . Найти освещенность площадки, расположенной параллельно данному источнику.
2. Имеются две оптические среды с плоской границей раздела. Пусть θ_{lpr} - предельный угол падения луча, а θ_l - угол падения, при котором преломленный луч перпендикулярен к отраженному (предполагается, что луч идет из оптически более плотной среды). Найти относительный показатель преломления этих сред, если $\sin\theta_{lpr}/\sin\theta_l = n = 1,28$
3. В опыте Ллойда $h = 5$ мм, $\lambda = 0,5$ мкм, $L = 1$ м. Определить, что будет наблюдаться в точке А.

Вариант 2

1. Равномерно светящийся купол, имеющий вид полусферы, опирается на горизонтальную поверхность. Определить освещенность в центре этой поверхности, если яркость купола равна B и не зависит от направления.
2. Трехгранная призма с преломляющим углом $\theta = 60^\circ$ дает угол наименьшего отклонения в воздухе $\varphi_1 = 37^\circ$. Какой угол наименьшего отклонения даст эта призма в воде.
3. В опыте Ллойда световая волна, исходящая непосредственно из источника S , интерферирует с волной, отраженной от зеркала. В результате на экране образуется система интерференционных полос. Расстояние от источника до экрана $L = 1$ м. При некотором положении источника ширина интерференционной полосы на экране $\Delta x = 0,25$ мм, а после того как источник удалили от плоскости зеркала на $\Delta h = 0,6$ мм, ширина полос уменьшилась в $\eta = 1,5$ раза. Найти длину волны света.

Практическое задание № 2

Вариант 1

1. Монохроматическая плоская световая волна с интенсивностью J_0 падает нормально на непрозрачный диск, закрывающий для точки наблюдения P первую зону Френеля. Какова стала интенсивность света J в точке P после того, как у диска удалили половину внешней зоны Френеля (по диаметру)?
2. Монохроматический свет падает на отражательную дифракционную решетку с периодом $d = 1$ мм под углом скольжения $\alpha_0 = 1^\circ$. Под углом скольжения $\alpha_0 = 3^\circ$ образуется фраунгоферов максимум второго порядка. Найти длину волны света.
3. Линейно-поляризованный световой пучок падает на поляризатор, вращающийся вокруг оси пучка с угловой скоростью $\omega = 21$ рад/с. Найти световую энергию, проходящую через поляризатор за один оборот, если поток энергии в падающем пучке $\Phi_0 = 4$ мВт.

Вариант 2

1. Монохроматическая плоская световая волна с интенсивностью J_0 падает нормально на непрозрачный диск, закрывающий для точки наблюдения P первую зону Френеля. Какова стала интенсивность света J в точке P после того, как у диска удалили половину внешней половины первой зоны Френеля (по диаметру)?
2. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку с периодом d , если угол между направлениями на фраунгоферовы максимумы первого и второго порядков равен $\Delta\theta$.
3. При падении естественного света на некоторый поляризатор проходит $\eta_1 = 30\%$ светового потока, а через два таких поляризатора – $\eta_2 = 13,5\%$. Найти угол φ между плоскостями пропускания этих поляризаторов.

Список лабораторных работ:

Лабораторные работы по оптике

1. Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.
2. Измерение угла клина по интерференционной картине полос равной толщины
3. Определение расстояния между щелями в опыте юнга.
4. Исследование спектров поглощения и пропускания.
5. Исследование дисперсии оптического стекла.
6. Определение основных характеристик дифракционной решетки.
7. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.
8. Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.

9. Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.
10. Исследование явления дифракции света.
11. Определение длины световой волны или радиуса кривизны линзы посредством колец Ньютона.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»				
1.	Задание закрытого типа	Что называют механическим движением тела? 1) Всевозможные изменения, происходящие в окружающем мире 2) Изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени. 3) Движение, при котором траектории всех точек тела абсолютно одинаковы.	2	2
2.		Какая из перечисленных величин является векторной? 1) масса 2) путь 3) импульс 4) время	3	2
3.		Материальная точка – это ... тела, размерами которого можно пренебречь? 1) модель 2) вес 3) форма 4) окружение	1	2
4.		Что такое ускорение? 1) Вектор изменения скорости в единицу времени. 2) Длина вектора перемещения. 3) Промежуток времени между двумя моментами движения.	1	2
5.		Сила, с которой тело действует на горизонтальную опору или	3	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		вертикальный подвес называют: 1) Силой упругости 2) Силой тяжести 3) Весом тела 4) Силой трения		
6.	Задание открытого типа	Какая величина характеризует состояние термодинамического равновесия?	температура	2
7.		Единица измерения давления газа в Международной системе - ...	паскаль	2
8.		Процесс, при котором объем газа не меняется, называется....	Изохорным	2
9.		Пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью, называется....	насыщенный	2
10.		Внутренняя энергия любого тела определяется ...	Кинетической энергией хаотического движения молекул.	2
УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»;				
1.	Задание закрытого типа	Электрон движется с энергией 2 МэВ. Определите его де Бройлевскую длину волны? 4) 5 пм 5) 0,05 пм 6) 0,5 пм 7) 8,7 пм 8) 0,87 пм	3	4
2.		Рассчитайте энергию стационарного состояния электрона в атоме водорода в первом возбужденном состоянии? 5) - 10,2 эВ; 6) -3,4 эВ; 7) 3,4 эВ; 8) 10,2 эВ; 9) -13,6 эВ	2	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.	Задание открытого типа	Определите длину волны головной серии Лаймана при испускании фотона атомом водорода? 5) 121 нм 6) 656 нм 7) 103 нм 8) 1045 нм 9) 420 нм	1	4
4.		Определите, как и во сколько раз линейная скорость электрона в атоме водорода в 15-м возбужденном состоянии отличается от той же скорости в основном состоянии? 4) меньше в 15 раз 5) меньше в 1,5 раза 6) меньше в 16 раз 7) больше в 16 раз 8) больше в 15 раз	3	4
5.		Частица находится в потенциальном ящике. Найдите относительную погрешность в энергии частицы, излучаемой с соседнего энергетического уровня на уровень с $n = 2$. Результат округлите до целых и запишите в процентах. 5) 125 6) 14 7) 19 8) 56 9) 31	3	4
6.		Каким механизмом можно объяснить эффект Комптона?	механизмом рассеяния фотонов на свободных и неподвижных электронах	4
7.	Задание открытого типа	В чем состоит суть второго закона фотоэффекта?	максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит от частоты излучения	4
8.		В каком случае атом в опыте Франка и Герца будет	только при неупругих соударениях	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		возбужденным?	электронов с атомами ртути	
9.		Как вы можете охарактеризовать электронный спектр в случае запертости электронов внутри бесконечно глубокой ямы?	Чем меньше ширина ямы, тем выше энергия электрона, энергетический спектр линейчатый ввиду дискретности энергетических уровней.	4
10.		Серебро на последнем энергетическом уровне имеет один 5s-электрон. Чем можно объяснить данный факт? - правилом Хунда - принципом Паули - правилом Маделунга - правилом Клечковского	Правилом Клечковского, так как сумма орбитального и главного квантовых чисел должна быть минимальной.	4

ПК-3. «Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования предметно-методических подходов, и образовательных технологий»

1.	Задание закрытого типа	Крупные одиночные кристаллы называются: 9) монокристаллы 10) поликристаллы 11) жидкие кристаллы 12) аморфные кристаллы	1	1
2.		Твердые тела делятся на две группы: 10) Анизотропные и аморфные 11) Кристаллические и аморфные 12) Изотропные и аморфные 13) Изотропные и кристаллические	2	1
3.		К аморфным телам относятся: 10) металлы 11) пластмасса	2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		12) резина 13) жидкости		
4.		К кристаллам относятся: 9) крупинки сахара 10) стекло 11) пластмасса 12) бензин	1	1
5.		Деформации, которые полностью исчезают после снятия деформирующих факторов называются: 10) пластическими 11) упругими 12) жесткими 13) всеми выше перечисленными	2	1
6.		Переход тела из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое:	сублимацией	1
7.		Свойство разрушения при небольших деформациях называется:	хрупкостью	1
8.	Задание открытого типа	У каких материалов отсутствует область упругих деформаций?	воск, глина, пластилин	1
9.		Способность выдерживать нагрузки без разрушения называется:	прочность	1
10.		Деформация тел связана с изменением их: - Внутренней энергии - Потенциальной энергии - Взаимодействия - Массы	Внутренней энергии, так как при изменении внутренней энергии изменяется расстояние между атомами, что в свою очередь ведет за собой изменение объема	1
ПК-4. «Способен обеспечивать образовательную деятельность в соответствии с современными педагогическими методиками».				
1.	Задание закрытого типа	Носители заряда при электронной примесной электропроводности полупроводников возникают за счет переноса электронов: 1) с донорного уровня в зону проводимости;	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2) из валентной зоны на акцепторный уровень; 3) из зоны проводимости в валентную зону; 4) из валентной зоны в зону проводимости.		
2.		При собственной электропроводности полупроводников носителями заряда являются: 1) только электроны; 2) только дырки; 3) дырки и электроны, концентрация электронов больше; 4) дырки и электроны, концентрации одинаковы.	4	1
3.		При примесной дырочной проводимости энергия активации носителей равна энергетическому расстоянию: 1) от валентной зоны до акцепторного уровня; 2) от донорного уровня до зоны проводимости; 3) от акцепторного уровня до донорного уровня; 4) ширине запрещенной зоны.	1	1
4.		Какие эффекты и эксперименты позволяют определять тип примесной проводимости полупроводников: 1) Пельтье; 2) Томсона; 3) Зеебека; 4) возникновение поперечной разности температур.	3,4	1
5.		Для измерения индукции магнитного поля часто используют эффект: 14) Холла 15) Зеебека 16) Пельтье 17) Керра	1	1
6.	Задание открытого типа	В соответствии с теорией БКШ в классических сверхпроводниках реализуются:	электрон-электронные взаимодействия	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
7.		Носителями заряда в полупроводниках при собственной проводимости могут быть:	Электроны и дырки в равных концентрациях	1
8.		При протекании тока через образец вещества, в котором имеется градиент температуры, тепло выделяется или поглощается за счет эффектов:	Пельтье	1
9.		Сильное магнитное поле:	разрушает состояние сверхпроводимости в	1
10.		Каков статистический смысл уровня Ферми при абсолютном нуле температур?	Вероятность заполнения электронами которого равна примерно 50%	1

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представле ния
Основной блок				
1.	Выполнение практического задания	25/2	50	В течении семестра
2.	Выполнение лабораторной работы	5/7	35	В течении семестра
Всего			85	-
Блок бонусов				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представле ния
3.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)	14/0,214	3	В течении семестра
4.	Активная работа на занятиях	по 0,2-0,3 б. за занятие	4	В течении семестра
5.	Своевременное выполнение заданий	-	8	
Всего			15	-
Дополнительный блок**				
6.	Зачёт		-	
Всего			-	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-3
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 5-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Коломин, Валентин Ильич. Оптика. Квантовая физика : учеб. пособ. по общей физике для студентов 1 - 2 курса физико-математического факультета. - Астрахань : Из-во АГПУ, 2000. - 145 с. - ISBN 5-88200-520-5: 25 - экз;
2. Ландсберг Г.С., Оптика [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Ландсберг Г.С. - 6-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922103145.html>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. - М. : Астрель:АСТ, 2003. - 368 с. : ил. - ISBN 5-17-004587-5(Кн.5): 19-экз;
4. Ландсберг, Г.С. Оптика : учеб. пособие для студентов вузов. - изд. 5-е ; перераб. и доп. - М.-Л. : Гостехиздат; Наука, 1976. - 926 с. - (Общий курс физики). - 12-экз;
5. Детлаф А.А. Курс физики. В 3-х т. Т. 3. Волновые процессы. Оптика. Атомная и ядерная физика : учеб. пособ. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1979. - 511 с. - 10-экз;
6. Трофимова, Т.И. Основы физики. В 5 кн. Кн. 4. Волновая и квантовая оптика : учеб. пособие. - М. : Высш. шк., 2007. - 215 с. : ил. - ISBN 5-06-005696-1: 8-экз;
7. Смирнов, В.В. Оптика. Атомная физика : учеб. пособие. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2016. - 287 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0829-8. 11-экз;
8. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. для вузов. - изд. доп. и перераб. - СПб. : Специальная литература: Лань, 1999. - 328 с. - ISBN 5-8114-0199-X: 134-экз.

8.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов С.А., Оптика миллиметровых волн [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Кузнецов С.А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 54 с. - ISBN -- - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ngu011.html>
3. Тучин В.В., Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 812 с. - ISBN 978-5-9221-1422-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>
4. Жорина Л.В., Оптика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л.В. Жорина, Б.С. Старшинов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 86 с. - ISBN -- - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0314.html
5. Капуткин Д.Е., Физика : Оптика. Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для практ. занятий. Ч. 3 [Электронный ресурс] / Капуткин, Д.Е. - М. : МИСиС, 2014. - 103 с. - ISBN 978-5-87623-742-2. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237422.html>
6. Михайлов В.К., Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Михайлов, М.И. Панфилова - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 145 с. - ISBN 978-5-7264-1581-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415819.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Учебный год	Наименование ЭБС
2024/2025	Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
	Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
	Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
	Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).