Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптика»

Направление **03.03.02 – Физика**

Профиль подготовки
«**Физика конденсированного состояния**»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки - 2026

Утверждена в составе ОПОП.
Составитель: доцент кафедры физики и астрономии, О.Р. Арчегова

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа)

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	2
Лекции	54
Практические (семинарские) занятия	54
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	108
Самостоятельная работа	
Курсовая работа	-
Форма контроля	*
экзамен	36
Зачет	-
Общее количество часов	144

2. Целью изучения дисциплины «Оптика» являются:

– изучение свойств света, законов его распространения и взаимодействия с веществом;

–изучение основ оптических явлений, связанных с применением современных лазерных источников света;

–ознакомление с принципом действия простейших оптических устройств и приспособлений, новейшими достижениями в области оптического приборостроения;

–знакомство с достижениями мировой оптической науки.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Оптика» входит в базовую часть профессионального цикла ОПОП Б1.О.19.04 по направлению 03.03.02 – Физика.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении курсов математики и физики в средней общеобразовательной школе, и дисциплины «электричество и магнетизм» в высшем учебном заведении. Для освоения дисциплины студентам так же необходимо знать основы дифференциального и интегрального исчисления.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

знать: курсы математики и физики средней образовательной школы, раздел электричество и магнетизм, вузовского курса общей физики, знать разделы дифференциального интегрального раздела из курса высшей математике

уметь: работать на современном лабораторном оборудовании.

владеть: навыками практического использования основных законов оптики, методами решения задач, современными компьютерными технологиями применительно к физике

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ) и трудовые функции (ТФ):**

Код и наименование профессионального стандарта	**Обобщенная трудовая функция (ОТФ)**			**Трудовая функция (ТФ)**	
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель). Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование. Начальное общее образование. Основное общее образование. Среднее общее образование	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	**6**	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
				Воспитательная деятельность	А/02.6
				Развивающая деятельность	А/03.6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	**6**	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего, общего образования	В/03.6
40.011 Профессиональный	**А**	Проведение научно-	**5**	Осуществление проведения работ	А/01.5

стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». Наименование вида профессиональной деятельности: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок		исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы		по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Студент должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями**:**

Решение познавательных задач в соответствии с поставленной целью выражается в формировании следующих **компетенциях:**

1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский и педагогический	
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	**ОПК-1.1:** Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов **ОПК-1.2:** Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. **ОПК-1.3:** Применяет в сфере профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики, естественных и математических наук

2. Профессиональные компетенции (ПК):

Код и наименование профессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский и педагогический	
ПК-4 - Способен реализовывать фундаментальные и прикладные исследования в области физики	**ПК-4.1.** Анализирует отечественный и зарубежный опыт по разработке методов проведения физических

Космоса	исследований с помощью современной приборной базы. **ПК-4.2**. Демонстрирует знание принципов организации и проведения экспериментальных исследований. **ПК-4.3.** Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. **ПК-4.4.** Оформляет результаты исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических разработок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

• основные оптические явления и основные законы оптики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

• основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы их измерения и единицы измерения;

• фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

• знать принципы работы и назначение оптических приборов и устройств, источников когерентного и некогерентного излучения, уметь проводить простые оптические измерения и наблюдения;

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий оптики;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- использовать различные методики измерений в оптике и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;
- уметь пользоваться световыми единицами измерений при проведении оптических экспериментов и расчетов;

Владеть методами:

- понятийно-терминологическим языком раздела оптики курса общей физики
- использования основных законов оптики и принципов в важнейших практических приложениях;

- применения основных методов физико-математического анализа для решения задач по дисциплине «оптика»;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования, используемых в лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

- использования моделирования в оптике.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	*Занятия*		Самостоятельная работа Студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	
			П	тема				**max**		
	Механические и электромагнитные колебания		2	Матвеев, том 1-й, глава 13		Опрос на лекции, ДЗ, вопросы к рубежный аттестации.		**2**	ОПК-1, ПК-4	

•	• **Механические и электромагнитные волны**	•	• 2	• Матвеев, том 4-й, глава 1. стр. 9-17	•	• Опрос на лекции, ДЗ, вопросы к рубежный аттестации.	• •	• **2**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • • •
•	• **Введение в оптику**	•	• 6	• Ландсберг, стр. 13-25	•	• -	•	•	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • • •
•	• • • **Интерференция волн** •	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 146-204	•	• Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	• •	• **К/р-** • • **5**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • • •
•	• **Дифракция волн**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й,	•	• Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и	•	• **К/р-** • • **5**	• ОПК-1	• • • • • • • •

				стр. 208 - 234		составление тестов, решение задач			, ПК-4	• • • • •
• **Результаты первого тестирования**		•					•	• **15**	•	•
• **Сумма баллов**		•					•	• **35**	•	•
•	• **Поляризация волн**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 37-40	•	• Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	•	• **К/р-** • **5**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • •
•	• **Поглощение и дисперсия волн**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 88-95	•	• Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	•	• **К/р-** • **5**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • •
•	• **Нелинейные процессы в оптике**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 328	•	• Контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	•	• **4**	• ОПК-1,	• • • • •

				- 342					ПК-4	• • • •
•	• **Геометрическая оптика**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й	•	• Контрольные вопросы по теме и составлению тестов, решение задач	•	• **3**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • • •
•	• **Роль дифракции в оптических приборах**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 208-234	•	• Контрольные вопросы по теме и составлению тестов, решение задач	•	• **3**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • • •
•	• **Основы фотометрии**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 44-54	•	• Контрольные вопросы по теме и составлению тестов, решение задач	•	• **3**	• ОПК-1, ПК-4	• • • • • • • •

•	• **Физические принципы голографии**	•	• 6	• Матвеев, том 4-й, стр. 249 - 262	•	• Контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	•	• **3**	• ОПК-1, ПК-4	•
• **Результат второго тестирования**				•		•	•	• **15**	•	•
• **Сумма баллов**				•		•	•	• **35**	•	•
• **Общая сумма баллов**				•		•	•	• **70**	•	•

- **Примечание:**
  - Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
  - В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

•
•

-
    - **Требования ФГОС к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы.**
- Основы электромагнитной теории света. Модулированные волны. Явление интерференции. Когерентность волн. Многолучевая интерференция. Явление дифракции. Понятие о теории дифракции Кирхгофа. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков. Дифракция на многомерных структурах. Поляризация света. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков. Световые волны в анизотропных средах. Интерференция поляризованных волн. Индуцированная анизотропия оптических свойств. Дисперсия света. Основы оптики металлов. Рассеяние света в мелкодисперсных и мутных средах. Нелинейные Оптические явления. Классические модели излучения разреженных сред. Тепловое излучение конденсированных сред. Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Усиление и генерация света.
-
- **Содержание дисциплины «Колебания и волны. Оптика»** (ФГОС 3-го ПОКОЛЕНИЯ)

  Колебания и волны. Оптика.
- **1.1. Гармонические колебания.**
- (МУ) Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные
- колебания. (БУ) Комплексная форма представления гармонических колебаний.
- Векторное описание сложения колебаний. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора. (РУ) Модулированные колебания. Параметрический резонанс. Нелинейный осциллятор. Автоколебания.
- **1.2. Волны.**
- (МУ) Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера.

Поляризация волн. (БУ) Волновое уравнение в пространстве. Плоские и сферические электромагнитные волны. Волновой вектор. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор

- Пойнтинга.
- (РУ) **Ударные акустические волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя, диаграмма направленности. Давление электромагнитной волны.**
- 1.3. Интерференция волн. (МУ) Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие
- волны. (БУ) Основное уравнение интерференции, роль когерентности. Временная (продольная) когерентность. Пространственная (поперечная) когерентность. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. (РУ)
- **Звездный интерферометр Майкельсона. Антиотражающие**
- **покрытия и многослойные диэлектрические зеркала. Интерференция**
- **квазимонохроматичного света. Функция когерентности.**
- 1.4. Дифракция волн.
- (МУ) Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших
- преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как
- спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и
- восстановления изображений.
- (БУ) Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки
- Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция на многих
- беспорядочно расположенных преградах. Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция Брэгга. Голограммы Лейта-Упатниекса, Денисюка.
- (РУ) **Пространственная фильтрация. Дифракционная теория**
- **изображений. Предельная разрешающая способность оптических**
- **приборов. Голографическая интерферометрия.**
- 1.5. Поляризация волн.
- (МУ) Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и
- анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление.
- Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная
- оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и

- магнитооптические эффекты.
- (БУ) Отражение и преломление света на границе раздела двух
- диэлектриков. Формулы Френеля. Полное отражение и его применение в
- технике. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение. Циркулярная
- фазовая анизотропия.
- (РУ) **Элементы оптики анизотропных сред и проводящих сред.**
- 1.6. Поглощение и дисперсия волн.
- (МУ) Феноменология поглощения и дисперсии света.
- (БУ) Модель среды с дисперсией. Фазовая и групповая скорость волны.
- Волновые пакеты. Нормальная и аномальная дисперсия.
- (РУ) **Классическая теория дисперсии. Рассеяние света**.
- 1.7. Нелинейные процессы в оптике.
- (БУ) Нелинейно-оптические эффекты: самофокусировка света, генерация
- гармоник, параметрические процессы, вынужденное рассеяние.
- (РУ) **Динамическая голография. Обращение волнового фронта.**
- **Получение сверхкоротких импульсов света и «генерация**
- **суперконтинуума».**
-
-

- **6. Образовательные технологии**
  - **Активные формы обучения**
  -

- - **лекция-беседа** - непосредственный контакт преподавателя с аудиторией - диалог. По ходу лекции преподаватель задает вопросы для выяснения мнений и уровня осведомленности студентов по рассматриваемой проблеме;
- - **лекция-дискуссия** - свободный обмен мнениями в ходе изложения лекционного материала. Преподаватель активизирует участие в обсуждении отдельными вопросами, сопоставляет между собой различные мнения и тем самым развивает дискуссию, стремясь направить ее в нужное русло;
- **- лекция с применением обратной связи** заключает в себе то, что в начале и конце каждого раздела лекции задаются вопросы. Первый - для того, чтобы узнать, насколько студенты ориентируются в излагаемом материале, вопрос в конце раздела предназначен для выяснения степени усвоения только что изложенного материала. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала;
- **- проблемная лекция** опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемный вопрос - это диалектическое противоречие, требующее для своего решения размышления, сравнения, поиска, приобретения и

применения новых знаний. Проблемная задача содержит дополнительную вводную информацию и при необходимости некоторые ориентиры поиска ее решения;

- - **программированная лекция - консультация** - преподаватель сам составляет и предлагает обучаемым вопросы. На подготовленные вопросы преподаватель сначала просит ответить студентов, а затем проводит анализ и обсуждение неправильных ответов.

- **Интерактивные формы обучения.**

- **- Обсуждение в группах.** Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.
- **- Дискуссия.** Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Учебной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы, сопровождающееся обменом идеями, суждениями, мнениями в группе.
- - **Коллоквиум.** Коллоквиум - вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса.
- - **Проблемное обучение**. В условиях проблемного обучения происходит активное овладение личностью теми приемами, способами, которые наиболее характерны для любой творческой деятельности.

- Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий и направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.).

- **Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

- **Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

- **Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

- Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения.

- Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

- **Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной

информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

- Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе http://lms.nosu.ru/.

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов СОГУ.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на ортале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

	Тема	**Вид занятия**	**Количество часов**	**Активные формы**	**Интерактивные формы**
	Механические и электромагнитные колебания	Лекция	2		лекция-беседа
	Механические и электромагнитные колебания	Практическое	6	семинар, решение задач	
	Механические и электромагнитные волны	Лекция	2	проблемная лекция	Проектная разработка
	Механические и электромагнитные волны	Практическое	4	семинар, решение задач	
	Введение в	Лекция	4		Презентация
	Интерференция волн	Лекция	6	проблемная лекция, презентация	
	Интерференция волн	Практическое	8	семинар, решение задач	
	Поляризация волн	лекция	6	проблемная лекция	
	Поляризация волн	практическое	8		Семинар в диалоговом режиме
	Поглощение и дисперсия волн	лекция	6		
	Поглощение и	прак	8	семинар,	

	дисперсия волн	тическое		решение задач	
•	Нелинейные процессы в оптике	• лекция	• 4	•	•
•	Нелинейные процессы в оптике	• практическое	• 2	•	• Семинар в диалоговом режиме
•	Геометрическая оптика	• практическое	• 6	• семинар, решение задач	•
•	Роль дифракции в оптических приборах	• лекция	• 2	• проблемная лекция	•
•	Основы фотометрии	• практическое	• 2	• семинар, решение задач	•
•	Основы фотометрии	• лекция	• 2	•	•
•	Физические принципы голографии	• практическое	• 2	• семинар, решение задач	•

•

• 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

• Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

• – систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

• – углубления и расширения теоретических знаний;

• – формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

• - формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

• – развития исследовательских умений.

• Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

• - работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;

• - выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

• - изучения теоретического и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;

• - подготовки к экзамену.

• Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (в том числе, разноуровневых заданий), подготовки конспектов по темам практических занятий. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим материалом (лекции, учебная литература и интернет-ресурсы по данной теме), после чего проводится обсуждение данной темы под руководством преподавателя.

• Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Оптика» (Табл. 5.1.),

а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: http://lms.nosu.ru/.

- По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
- При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

- Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:
  - проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru.
-

Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Оптика»

- Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.
- Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
- Задания по самостоятельной работе по дисциплине могут быть следующих видов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

- Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.
- Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий к каждому лабораторному и практическому занятию. Задания содержат устную подготовку по теоретическим вопросам, выполнение упражнений, решение задач.
- Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ (Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://lms.nosu.ru/).

-
- **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**
- Критерии оценки контрольной работы могут быть как общие, так и частные. К общим критериям можно отнести следующие:
- - соответствие контрольной работы теме;
- - глубина и полнота раскрытия темы;
- - адекватность передачи содержания первоисточника; логичность, связность; доказательность;
- - структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение);
- - оформление (наличие плана, списка литературы, культура цитирования, сноски и т. д.); языковая правильность.
- Частные критерии относятся к конкретным структурным частям контрольной работы: введению, основной части, заключению.
- 1. Критерии оценки введения: наличие обоснования выбора темы, ее актуальности; наличие сформулированных целей и задач работы; наличие краткой характеристики первоисточников.
- 2. Критерии оценки основной части: структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам; наличие заголовков к частям текста и их соответствие содержанию; проблемность и разносторонность в изложении материала; выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование; наличие примеров, иллюстрирующих теоретические положения.
- 3. Критерии оценки заключения: наличие выводов по результатам анализа; выражение своего мнения по проблеме; наличие приложения: рисунков и схем (при необходимости).

- Все требования к контрольной работе сообщаются задолго до его написания. Общая оценка за контрольную работу выставляется следующим образом: от 65% до 80% -«удовлетворительно»; 80-90% - «хорошо»; 90-100% - «отлично».

-
- **Методические указания для преподавателей**
- **по проведению практических занятий по дисциплине**
- **«Оптика»**
-
- В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из сборников по введению в языкознание, разбирается каждый конкретный пример.
- В начале практического занятия следует обратить на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.
- После предварительной части следует начинать разбирать вопросы, имеющие более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия.
- **Устный опрос** требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

- **Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.**
- **Фронтальный опрос** проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

- **Индивидуальный опрос** предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.
- Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.
- Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.
- **Письменная проверка,** наряду с устной, является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытает объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.
- Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

-
-
- **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**
-
- **8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**
- **Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**
-
- **Примерный перечень тем, предлагаемых для реферативных работ:**

1. Основы нелинейной оптики.
2. Интерферометры в оптических исследованиях.
3. Применение электромагнитного излучения в медицине.
4. Оптическое излучение в астрофизических исследованиях.
5. Лазеры в современной науке и технике.
6. Линзы.

-

-

- **Критерии оценки устного и/или письменного ответа**
- **на практическом занятии**

- Семинарские и практические занятия являются существенной частью учебного процесса. Они служат для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации.

- Основная цель семинаров — самостоятельное приобретение знаний. Для курса оптики наиболее оптимальной является фронтальный тип семинара, так как дает возможность всем участникам работать над данной темой и вопросами. Практические занятия дают возможность сочетать разнообразные виды деятельности студентов: фронтальную, групповую, занятия по парам, индивидуальную. Это создаёт условия для дифференциации и индивидуализации работы с отдельными студентами, для отработки и закрепления разнообразных умений и навыков.

- Решения физических задач - это важнейшая часть практических занятий, так как знание курса физики требует не только усвоение теоретического материала, основанного на знаниях физических законов, но и умение решать физические задачи. Уметь правильно подбирать методы и приемы для их решения, анализировать и рассуждать над ними. Благодаря этому, задачи помогают выделить главные факторы, обуславливающие то или иное явление, отвлекаясь от несущественных деталей. Задачи развивают логическое мышление, воображение, волю и самолюбие. Они учат получать удовольствие от побед, хоть и маленьких, вырабатывают вкус к науке.

- **ТЕМА №1: «Механические и электромагнитные колебания»**
- *(2 часа - теоретический семинар, 2часа – решение задач, 2 часа - самостоятельная работа).*

1. Что такое колебания? Свободные колебания? Гармонические колебания? Периодические процессы?
2. Почему возможен единый подход при изучении колебаний различной физической природы?

3. Дайте определения амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания.
4. В чем заключается идея метода вращающегося вектора амплитуды?
5. Выведите формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки как функции времени.
6. От чего зависят амплитуда и начальная фаза гармонических механических колебаний?
7. Выведите и прокомментируйте формулы для кинетической, потенциальной и полной энергии при гармонических колебаниях.
8. Чему равно отношение полной энергии гармонического колебания к максимальному значению возвращающей силы, вызывающей это колебание?
9. Как можно сравнить между собой массы тела, измеряя частоты колебаний при подвешивании этих масс к пружине?
10. Что называется гармоническим осциллятором? Пружинным маятником? Физическим? Математическим?
11. Выведите формулы для периодов колебаний пружинного, физического и математического маятников.
12. Что такое приведенная длина физического маятника?
13. Какие процессы происходят при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре? Чем определяется их период?
14. Запишите и проанализируйте дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний в контуре.
15. Какова траектория точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? Как получается окружность? Прямая?
16. Как по виду фигур Лиссажу можно определить отношение частот складываемых колебаний?
17. Что такое биения? Чему равна частота биений? Период?
18. Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Проанализируйте их для механических и электромагнитных колебаний.
19. Как изменяется частота собственных колебаний с увеличением массы колеблющегося тела?
20. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими?
21. Почему частота затухающих колебаний должна быть меньше частоты собственных колебаний системы?
22. Что такое коэффициент затухания? Декремент затухания? Логарифмический декремент затухания? В чем заключается физический смысл этих величин?
23. При каких условиях наблюдается апериодическое движение?
24. Что такое автоколебания? В чем их отличие от свободных незатухающих и вынужденных незатухающих колебаний? Где они применяются?
25. То такое вынужденные колебания? Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и решите его. Проведите их анализ для механического и электромагнитных колебаний.
26. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний? Запишите выражение для амплитуды и фазы при резонансе.
27. Нарисуйте и проанализируйте резонансные кривые для амплитуды смещения (заряда) и скорости (тока). В чем их отличие?
28. Почему добротность является важнейшей характеристикой резонансных свойств системы?
29. Чему равен сдвиг фаз между смещением и вынуждающей силой при резонансе?
30. Что называется резонансом? Какова его роль?
31. От чего зависит индуктивное сопротивление? Емкостное сопротивление?

32. Что называется реактивным сопротивлением?

33. Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор? Катушку индуктивности? Резистор? Ответ обосновать также с помощью векторных диаграмм.

34. Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатора.

35. Назовите характерные признаки резонанса напряжений, резонанса токов. Приведите графики резонанса токов и напряжений.

36. Как выделить мощность, выделяемую в цепи переменного тока? Что называется коэффициентом мощности?

-
-
- **ТЕМА №2: «Механические и электромагнитные волны»**
- *(2 часа - теоретический семинар, 2 часа – решение задач, 4 часа - самостоятельная работа).*

1. Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что такое волна?
2. Что называется поперечной волной? Продольной? Когда они возникают?
3. Что такое волновой фронт? Волновая поверхность?
4. Что называется длиной волны? Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?
5. Что такое волновое число? Фазовая и групповая скорости?
6. В чем заключается физический смысл вектора Умова?
7. Какая волна является бегущей, гармонической, плоской, сферической? Каковы уравнения этих волн?
8. При каких условиях возникает интерференция волн? Назовите условия интерференционных максимума и минимума.
9. Две когерентные волны с одинаковым периодом распространяются в одном направлении. Разность хода равна четному числу полуволн. Что получится в результате интерференции?
10. Всегда ли сохраняется энергия при интерференции двух волн? Ответ обосновать.
11. Когда на струне образуется стоячая волна, колебания падающей и отраженной волн в узлах взаимно гасятся. Означает ли это, что исчезает энергия?
12. Две когерентные волны с одинаковым периодом распространяются в одном направлении. Разность хода равна четному числу полуволн. Что получится в результате интерференции?
13. Всегда ли сохраняется энергия при интерференции двух волн? Ответ обоснуйте.
14. Когда на струне образуется стоячая волна, колебания падающей и отраженной волн в узлах взаимно гасятся. Означает ли это, что исчезает энергия?
15. Две когерентные волны, распространяющиеся навстречу друг другу, отличаются только амплитудами. Образуют ли они стоячую волну?
16. Чем стоячая волна отличается от бегущей?
17. Чему равно расстояние между двумя соседними узлами стоячей волны? Двумя соседними пучностями? Соседними пучностью и узлом?
18. Что такое звуковые волны? Звуковые волны в воздухе продольные или поперечные? Почему?
19. Может ли звук распространяться в вакууме?
20. От чего зависят громкость, высота и тембр звука?
21. Что такое эффект Доплера? Чему будет равна частота колебаний, воспринимаемых покоящимся приемником, если источник колебаний от него удаляется?
22. Какое влияние оказывает скорость ветра на эффект Доплера?
23. Как определить частоту звука, воспринимаемую приемником, если источник звука и приемник движутся?
24. Что такое электромагнитная волна? Какова скорость распространения?
25. Что может служить источником электромагнитных волн?

26. Каковы физические процессы, приводящие к возможности существования электромагнитных волн?
27. Почему Герц в своих опытах использовал открытый колебательный контур?
28.
29. Как можно представить себе шкалу электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?
30. Какие характеристики поля периодически изменяются в бегущей электромагнитной волне?
31. Запишите волновое уравнение для вектора $\vec{E}$ и $\vec{B}$ переменного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл.
32. Как определяется фазовая скорость электромагнитных волн?
33. Как определить объемную плотность энергии в электромагнитных волн? в чем заключается физический смысл вектора Умова- Пойнтинга? Чем он равен?
34. Почему важна задача об излучении диполя?
35. В чем заключается физический смысл диаграммы направленности излучения диполя?

-
- **ТЕМА №3: «Интерференция волн»**.
- *(2 часа- теоретический семинар, 2 часа – решение задач, 3 часа - самостоятельная работа).*

1. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теорий света?
2. В чем заключается основная идея теории Планка?
3. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности? Какова связь между ними?
4. Для чего вводятся понятия временной и пространственной когерентностей?
5. Что такое оптическая длина пути? Оптическая разность хода?
6. Почему интерференцию можно наблюдать от двух лазеров, но нельзя наблюдать от двух электроламп?
7. Два когерентных световых пучка с оптической разностью $\Delta=\frac{3}{2}\lambda$ интерферируют в некоторой точке. Максимум или минимум наблюдается в этой точке? Почему?
8. Как изменится интерференционная картина в опыте Юнга, если эту систему поместить в воду?
9. Будут ли отличаться интерференционные картины от двух узких близко лежащих параллельных щелей при освещении их монохроматическим и белым светом? Почему?
10. Что такое полосы равной толщины и равного наклона? Где они локализованы?
11. Освещая тонкую пленку из прозрачного материала монохроматическим светом, падающим нормально к поверхности пленки, на ней наблюдают параллельные чередующиеся равноудаленные темные и светлые полосы. Одинакова ли толщина отдельных участков пленки?
12. Почему центр колец Ньютона, наблюдаемых в проходящем свете, обычно светлый?
13. Между двумя пластинками имеется воздушный клин, освещая который монохроматическим светом наблюдают интерференционные полосы. Как изменится расстояние между полосами, если пространство заполнить прозрачной жидкостью?
14. В чем заключается суть просветления оптики?
15. Когда и почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отраженных лучей и для получения высокоотражающих покрытий?

-
- **ТЕМА №4: «Дифракция волн»**.
- (3 часа – теоретический семинар, 3 часа решение задач, 3 часа- самостоятельная работа).

1. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света?

2. Каковы дополнения Френеля к принципу Гюйгенса?
3. Что позволил объяснить принцип Гюйгенса- Френеля?
4. В чем заключается принцип построения зон Френеля?
5. В чем заключается принцип действия зонных пластинок?
6. В чем отличие дифракции Френеля на круглом отверстии при освещении его монохроматическим и белым светом?
7. Когда наблюдается дифракция Френеля? Дифракция Фраунгофера?
8. Почему дифракция не наблюдается на больших отверстиях и больших дисках?
9. Чем определяется, будет ли число зон Френеля, открываемых отверстием, четным или нечетным? Ответ обосновать.
10. Каковы характерные особенности дифракционной картины, получающиеся при дифракции на малом непрозрачном диске?
11. Найдите направления из точки экрана в случае дифракции на щели, в которых интенсивность равна нулю; интенсивность минимальна.
12. Отличается ли дифракция на щели при освещении ее монохроматическим и белым светом?
13. Какова предельная ширина щели, при которой еще будут наблюдаться минимумы интенсивности?
14. Как влияет на дифракцию Фраунгофера от одной щели увеличение длины волны и ширины щели?
15. Как изменится дифракционная картина, если увеличить общее число штрихов решетки, не меняя постоянную решетки?
16. Сколько дополнительных минимумов и максимумов возникает при дифракции на шести щелях?
17. Почему дифракционная решетка разлагает белый свет в спектр?
18. Как определить наибольший порядок спектра дифракционной решетки?
19. Как изменится дифракционная картина при удалении экрана от решетки?
20. Почему при использовании белого света только центральный максимум белый, а боковые максимумы радужно окрашены?
21. Почему штрихи на дифракционной решетке должны быть тесно расположены друг к другу? Почему их должно быть большое число?
22. Запишите условия дифракционных минимумов для одной щели и главных максимумов для решетки. Каков характер этих дифракционных картин?
23. Каков механизм рассеяния света в мутной среде? В чистой среде?
24. Как объяснить голубой цвет неба? Почему при восходе и закате Солнце кажется красным?
25. Почему на кристаллах не наблюдается дифракция видимого света и наблюдается дифракция рентгеновского излучения?
26. Какое практическое применение имеет формула Вульфа- Брэггов?
27. Каковы принципиальные пути повышения разрешающей способности оптических приборов?
28. От чего зависит разрешающая способность объектива?
29. Каково возможное применение голографии?
30. Когда два одинаковых точечных источника разрешимы по Рэлею?
31. От чего зависит разрешающая способность дифракционной решетки и как вывести формулу для ее определения?
32. Почему для получения голограммы кроме предметной волны необходима еще и опорная волна?

- В чем заключается идея голографирования?
-
- **ТЕМА №5: «Поляризация волн»**.

- (2 часа- теоретический семинар, 2 часа- решение задач, 3 часа- самостоятельная работа).

1. Возможна ли поляризация для продольных волн? Почему?
2. Что называется естественным светом? Плоскополяризованным светом? Частично поляризованным светом? Эллиптически поляризованным светом?
3. Как изменяется интенсивность света за поляризатором при его вращении вокруг пучка естественного света?
4. Как практически отличить плоскополяризованный свет от естественного?
5. Чем замечателен угол Брюстера?
6. Покажите, что при выполнении закона Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.
7. Интенсивность естественного света, пропущенного через два поляризатора, уменьшилась вдвое.
8. Как ориентированы поляризаторы?
9. Что называется оптической осью кристалла? Чем отличаются двухосные кристаллы от одноосных?
10. Чем обусловлено двойное преломление в оптически анизотропном одноосном кристалле?
11. Чем отличаются отрицательные кристаллы от положительных?
12. Какие поляризационные приборы вы знаете? В чем заключается принцип их действия?
13. Что называется пластинкой в четверть волны? В полволны?
14. На поляризатор падает циркулярно поляризованный свет с интенсивностью I_0. Какова интенсивность света за поляризатором?
15. Как, используя пластинку в четверть волны и поляризатор, отличить циркулярно поляризованный свет от естественного?
16. Каково будет действие пластинки в полволны на естественный свет? На плоскополяризованный, плоскость поляризации которого составляет угол 45° с оптической осью пластинки?
17. Объясните действие светового затвора ячейки Керра в сочетании с поляризатором и анализатором. Что такое эффект Керра? Какова физическая причина его возникновения?
18. Какие вещества называются оптически активными?
19. В чем отличие оптической активности от двойного лучепреломления?

-
-
- **ТЕМА №6: «Поглощение и дисперсия волн»**.
- *(2 часа- теоретический семинар, 2 часа – решение задач, 3 часа- самостоятельная работа).*
-

1. Что такое дисперсия света?
2. Как связаны между собой преломляющий угол призмы и угол отклонения лучей ею?
3. Что показывает дисперсия вещества?
4. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
5. По каким признакам можно отличить спектры, полученные с помощью призмы и дифракционной решетки?
6. В чем заключаются основные положения и выводы электронной теории дисперсии света?
7. Почему металлы сильно поглощают свет?
8. В чем основное отличие эффекта Доплера для световых волн от эффекта Доплера в акустике?
9. Почему поперечный эффект Доплера является релятивистским эффектом? Чем он обусловлен?

10. Когда возникает излучение Черенкова-Вавилова?

-
- **ТЕМА №7 «Геометрическая оптика»**
- *(2 часа- теоретический семинар, 2 часа – решение задач, 2 часа- самостоятельная работа).*

1. Может ли возникнуть явление полного отражения, если свет проходит из воды в стекло?
2. Сформулируйте и поясните основные законы оптики.
3. В чем заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?
4. При каком условии наблюдается полное отражение?
5. В чем заключается принцип работы световодов?
6. Поясните, что вы понимаете под световым лучом?
7. Что такое линза? Какие они бывают?
8. В чем заключается принцип Ферма?
9. Выведите формулу тонкой линзы.
10. Что такое фокусное расстояние линзы? Оптическая сила линзы? Фокальная плоскость линзы?
11. Как осуществляется построение изображения предметов в линзах?
12. Какова основная световая единица в СИ? Дайте ее определение.
13. Что представляют собой электронные линзы? Магнитные линзы?
14. Чем отличаются энергетические и световые величины в фотометрии? Какие они бывают?
15. Почему разрешающая способность электронных микроскопов гораздо выше, чем обычных?
16. Можно ли в электронно-оптических преобразователях получить увеличенное изображение большей освещенности, чем предмет? Почему?

-
- **ТЕМА №8 «Роль дифракции в оптических приборах»**
- *(2 часа- теоретический семинар,1 часа- самостоятельная работа).*
- **ТЕМА №9 «Основы фотометрии»**
- *(2 часа - теоретический семинар,2 часа - самостоятельная работа).*
-
- **ТЕМА №10 «Физические принципы голографии»**
- *(2 часа - теоретический семинар,2 часа - самостоятельная работа).*
- В чем заключается основная идея голографической записи зрительных образов?
- Как выполняется декодирование информации, зарегистрированной на голограмме?
- Какими преимуществами обладает голография по сравнению с обычной фотографией?
- Какой вид имеют интерференционные полосы на голограмме точного источника?
- В чем сходство и различие такой голограммы и зонной пластинки Френеля?
- Почему целесообразно использовать наклонное падение опорной волны на голограмму?
- Какие требования предъявляются в голографии к источнику света и к регистрирующей среде?
- В каких случаях возникают аберрации восстанавливаемого голограммой изображения?
- Какими преимуществами обладают толстослойные голограммы?
- Что дает применение голографии в интерферометрии и микроскопии?
-
- **ТЕМА №11 «Основы нелинейной оптики»**
- *(2 часа - теоретический семинар,4 часа - самостоятельная работа).*
- *Объясните возникновение эффекта насыщения, используя простейшую модель поглощающей среды.*

- *Чем объясняется замедление роста поглощаемой мощности при увеличении интенсивности.*
- *Какую роль играют эффекты насыщения лазера.*
- *В чем состоят основные отличия закономерностей многофотонного поглощения и многофотонного фотоэффекта от законов соответствующих однофотонных явлений.*
-
- Почему нелинейные оптические объекты называют многофотонными.
- Как нужно видоизменить модель, используемую в классической электронной теории дисперсии, чтобы объяснить нелинейную поляризованность молекулы.
- Объясните с помощью модели ангармонического осциллятора возникновение вторичных волн с кратными частотами.
- В чем заключается эффект оптического детектирования.
- Как изменяется интенсивность второй гармоники в зависимости от расстояния пройденного волной в нелинейной среде.
- Что называется когерентной волной и каков ее физический смысл.
- Какое условие должно выполнятся для эффективной передачи энергии исходного пучка во вторую задачу гармоники.
- Как можно обеспечить пространственный синхронизм исходной волны и второй гармоники.
- В чем заключается процесс параметрического преобразования частоты света в нелинейной среде.
- Объясните принцип действия параметрического генератора света.
- Почему интенсивность антистоксовой компоненты спонтанного комбинационного рассеяния много меньше чем стоксовой.
- Как на основе классической модели объясняется возникновение вынужденного когерентного стоксового и антистоксова рассеяния.

•

•

•

•За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет **5 баллов,** из них:

•

• Оценка	• Критерии оценки устного и/или письменного ответа • на практическом занятии
• 5	• Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
• 4	• Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
• 3	• Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
• 2	• Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные

	ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль знаний проводится путем оценки выполнения заданий к практическим и лабораторным занятиям, а также устных ответов, решения задач, выполнения химических упражнений, проверки оформления лабораторных работ.

8.1. Методика формирования результирующей оценки

Минимальное количество баллов, которое студент может набрать в ходе изучения курса для получения экзамена, – 50; максимальное – 100. Баллы складываются из следующих показателей: за регулярные выступления и работу на лабораторных и практических занятиях, решение задач и выполнение самостоятельной работы – до 20 баллов за каждый рубеж; за тестирование – до 15 баллов на каждой рубежной аттестации, до 30 баллов на устном ответе.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

• Форма контроля	• Мин. кол-во баллов	• Макс. кол-во баллов
• *Текущая оценка* студента в течение 1-8 недели состоит из: • *Работы на лекциях* • *Выполнения заданий на лабораторных занятиях* • *Выполнения домашних заданий* • *Самостоятельных работ*	• 0 • 0 • 0 • 0 • 0	• 20 • 4 • 6 • 6 • 4
• *1-я рубежная аттестация*	• 0	• 15
• *Текущая оценка* студента в течение 9-17 недели состоит из: • *Работы на лекциях* • *Выполнения заданий на лабораторных занятиях* • *Выполнения домашних заданий* • *Самостоятельных работ*	• 0 • 0 • 0 • 0 • 0	• 20 • 4 • 6 • 6 • 4
• *2-я рубежная аттестация*	• 0	• 15
• *Итого*	• 0	• 70

•

•

•

• Паспорт

• фонда оценочных средств по дисциплине

• «Оптика»

•

• №	• Контролируемые темы (разделы) дисциплины	• Код контролируемой компетенции	• Наименование оценочного средства
1.	• электромагнитные колебания	• ОПК-1, ПК4	• Устный опрос Подготовка и защита реферата •
2.	• электромагнитные волны	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос

3.	• Интерференция волн	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос • Вопросы руб. контр. работы
4.	• Дифракция волн	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос • Вопросы руб. контр. работы
5.	• Поляризация волн	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос • Вопросы руб. контр. работы
6.	• Поглощение и дисперсия волн	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос
7.	• Геометрическая оптика	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос
8.	• Роль дифракции в оптических приборах	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос
9.	• Основы фотометрии	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос
10.	• Физические принципы голографии	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос
11.	• Основы нелинейной оптики	• ОПК-1, ПК4	• Собеседование. Устный опрос

- **Форма оценочного средства:** проверка конспектов К, устный опрос УО, собеседование Сб; решение задач РЗ, выполнение упражнений ВУ, тестирование компьютерное ТК; экзамен Э.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Оптика»
(для формирования компетенций ОПК-1, ПК4)

Элементы геометрической и электронной оптики

1. Может ли возникнуть явление полного отражения, если свет проходит из воды в стекло?
2. Сформулируйте и поясните основные законы оптики.
3. В чем заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?
4. При каком условии наблюдается полное отражение?
5. В чем заключается принцип работы световодов?
6. Поясните, что вы понимаете под световым лучом?
7. Что такое линза? Какие они бывают?
8. В чем заключается принцип Ферма?
9. Выведите формулу тонкой линзы.
10. Что такое фокусное расстояние линзы? Оптическая сила линзы? Фокальная плоскость линзы?
11. Как осуществляется построение изображения предметов в линзах?
12. Какова основная световая единица в СИ? Дайте ее определение.
13. Что представляют собой электронные линзы? Магнитные линзы?
14. Чем отличаются энергетические и световые величины в фотометрии? Какие они бывают?
15. Почему разрешающая способность электронных микроскопов гораздо выше, чем обычных?
16. Можно ли в электронно-оптических преобразователях получить увеличенное изображение большей освещенности, чем предмет? Почему?

-
- **Интерференция**
-

1. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теорий света?
2. В чем заключается основная идея теории Планка?
3. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности? Какова связь между ними?
4. Для чего вводятся понятия временной и пространственной когерентностей?
5. Что такое оптическая длина пути? Оптическая разность хода?
6. Почему интерференцию можно наблюдать от двух лазеров, но нельзя наблюдать от двух электроламп?
7. Два когерентных световых пучка с оптической разностью $\Delta=\frac{3}{2}\lambda$ интерферируют в некоторой точке. Максимум или минимум наблюдается в этой точке? Почему?
8. Как изменится интерференционная картина в опыте Юнга, если эту систему поместить в воду?
9. Будут ли отличаться интерференционные картины от двух узких близко лежащих параллельных щелей при освещении их монохроматическим и белым светом? Почему?
10. Что такое полосы равной толщины и равного наклона? Где они локализованы?
11. Освещая тонкую пленку из прозрачного материала монохроматическим светом, падающим нормально к поверхности пленки, на ней наблюдают параллельные чередующиеся равноудаленные темные и светлые полосы. Одинакова ли толщина отдельных участков пленки?
12. Почему центр колец Ньютона, наблюдаемых в проходящем свете, обычно светлый?
13. Между двумя пластинками имеется воздушный клин, освещая который монохроматическим светом наблюдают интерференционные полосы. Как изменится расстояние между полосами, если пространство заполнить прозрачной жидкостью?
14. В чем заключается суть просветления оптики?
15. Когда и почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отраженных лучей и для получения высокоотражающих покрытий?

-
- **Дифракция**

1. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света?
2. Каковы дополнения Френеля к принципу Гюйгенса?
3. Что позволил объяснить принцип Гюйгенса- Френеля?
4. В чем заключается принцип построения зон Френеля?
5. В чем заключается принцип действия зонных пластинок?
6. В чем отличие дифракции Френеля на круглом отверстии при освещении его монохроматическим и белым светом?
7. Когда наблюдается дифракция Френеля? Дифракция Фраунгофера?
8. Почему дифракция не наблюдается на больших отверстиях и больших дисках?
9. Чем определяется, будет ли число зон Френеля, открываемых отверстием, четным или нечетным? Ответ обосновать.
10. Каковы характерные особенности дифракционной картины, получающиеся при дифракции на малом непрозрачном диске?
11. Найдите направления из точки экрана в случае дифракции на щели, в которых интенсивность равна нулю; интенсивность минимальна.
12. Отличается ли дифракция на щели при освещении ее монохроматическим и белым светом?
13. Какова предельная ширина щели, при которой еще будут наблюдаться минимумы интенсивности?
14. Как влияет на дифракцию Фраунгофера от одной щели увеличение длины волны и ширины щели?
15. Как изменится дифракционная картина, если увеличить общее число штрихов решетки, не меняя постоянную решетки?
16. Сколько дополнительных минимумов и максимумов возникает при дифракции на шести щелях?
17. Почему дифракционная решетка разлагает белый свет в спектр?

18. Как определить наибольший порядок спектра дифракционной решетки?
19. Как изменится дифракционная картина при удалении экрана от решетки?
20. Почему при использовании белого света только центральный максимум белый, а боковые максимумы радужно окрашены?
21. Почему штрихи на дифракционной решетке должны быть тесно расположены друг к другу? Почему их должно быть большое число?
22. Запишите условия дифракционных минимумов для одной щели и главных максимумов для решетки. Каков характер этих дифракционных картин?
23. Каков механизм рассеяния света в мутной среде? В чистой среде?
24. Как объяснить голубой цвет неба? Почему при восходе и закате Солнце кажется красным?
25. Почему на кристаллах не наблюдается дифракция видимого света и наблюдается дифракция рентгеновского излучения?
26. Какое практическое применение имеет формула Вульфа- Брэггов?
27. Каковы принципиальные пути повышения разрешающей способности оптических приборов?
28. От чего зависит разрешающая способность объектива?
29. Каково возможное применение голографии?
30. Когда два одинаковых точечных источника разрешимы по Рэлею?
31. От чего зависит разрешающая способность дифракционной решетки и как вывести формулу для ее определения?
32. Почему для получения голограммы кроме предметной волны необходима еще и опорная волна?
33. В чем заключается идея голографирования?

-
- **Дисперсия**

34. Что такое дисперсия света?
35. Как связаны между собой преломляющий угол призмы и угол отклонения лучей ею?
36. Что показывает дисперсия вещества?
37. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
38. По каким признакам можно отличить спектры, полученные с помощью призмы и дифракционной решетки?
39. В чем заключаются основные положения и выводы электронной теории дисперсии света?
40. Почему металлы сильно поглощают свет?
41. В чем основное отличие эффекта Доплера для световых волн от эффекта Доплера в акустике?
42. Почему поперечный эффект Доплера является релятивистским эффектом? Чем он обусловлен?
43. Когда возникает излучение Черенкова-Вавилова?

-
- **Поляризация**

1. Возможна ли поляризация для продольных волн? Почему?
2. Что называется естественным светом? Плоскополяризованным светом? Частично поляризованным светом? Эллиптически поляризованным светом?
3. Как изменяется интенсивность света за поляризатором при его вращении вокруг пучка естественного света?
4. Как практически отличить плоскополяризованный свет от естественного?
5. Чем замечателен угол Брюстера?
6. Покажите, что при выполнении закона Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.
7. Интенсивность естественного света, пропущенного через два поляризатора, уменьшилась вдвое.
8. Как ориентированы поляризаторы?
9. Что называется оптической осью кристалла? Чем отличаются двухосные кристаллы от одноосных?
10. Чем обусловлено двойное преломление в оптически анизотропном одноосном кристалле?
11. Чем отличаются отрицательные кристаллы от положительных?
12. Какие поляризационные приборы вы знаете? В чем заключается принцип их действия?
13. Что называется пластинкой в четверть волны? В полволны?

14. На поляризатор падает циркулярно поляризованный свет с интенсивностью I_0. Какова интенсивность света за поляризатором?
15. Как, используя пластинку в четверть волны и поляризатор, отличить циркулярно поляризованный свет от естественного?
16. Каково будет действие пластинки в полволны на естественный свет? На плоскополяризованный, плоскость поляризации которого составляет угол 45° с оптической осью пластинки?
17. Объясните действие светового затвора ячейки Керра в сочетании с поляризатором и анализатором. Что такое эффект Керра? Какова физическая причина его возникновения?
18. Какие вещества называются оптически активными?
19. В чем отличие оптической активности от двойного лучепреломления?

-
- **Колебания**
  1. Что такое колебания? Свободные колебания? Гармонические колебания? Периодические процессы?
  2. Почему возможен единый подход при изучении колебаний различной физической природы?
  3. Дайте определения амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания.
  4. В чем заключается идея метода вращающегося вектора амплитуды?
  5. Выведите формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки как функции времени.
  6. От чего зависят амплитуда и начальная фаза гармонических механических колебаний?
  7. Выведите и прокомментируйте формулы для кинетической, потенциальной и полной энергии при гармонических колебаниях.
  8. Чему равно отношение полной энергии гармонического колебания к максимальному значению возвращающей силы, вызывающей это колебание?
  9. Как можно сравнить между собой массы тела, измеряя частоты колебаний при подвешивании этих масс к пружине?
  10. Что называется гармоническим осциллятором? Пружинным маятником? Физическим? Математическим?
  11. Выведите формулы для периодов колебаний пружинного, физического и математического маятников.
  12. Что такое приведенная длина физического маятника?
  13. Какие процессы происходят при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре? Чем определяется их период?
  14. Запишите и проанализируйте дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний в контуре.
  15. Какова траектория точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? Как получается окружность? Прямая?
  16. Как по виду фигур Лиссажу можно определить отношение частот складываемых колебаний?
  17. Что такое биения? Чему равна частота биений? Период?
  18. Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Проанализируйте их для механических и электромагнитных колебаний.
  19. Как изменяется частота собственных колебаний с увеличением массы колеблющегося тела?
  20. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими?
  21. Почему частота затухающих колебаний должна быть меньше частоты собственных колебаний системы?
  22. Что такое коэффициент затухания? Декремент затухания? Логарифмический декремент затухания? В чем заключается физический смысл этих величин?
  23. При каких условиях наблюдается апериодическое движение?
  24. Что такое автоколебания? В чем их отличие от свободных незатухающих и вынужденных незатухающих колебаний? Где они применяются?
  25. То такое вынужденные колебания? Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и решите его. Проведите их анализ для механического и электромагнитных колебаний.

26. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний? Запишите выражение для амплитуды и фазы при резонансе.
27. Нарисуйте и проанализируйте резонансные кривые для амплитуды смещения (заряда) и скорости (тока). В чем их отличие?
28. Почему добротность является важнейшей характеристикой резонансных свойств системы?
29. Чему равен сдвиг фаз между смещением и вынуждающей силой при резонансе?
30. Что называется резонансом? Какова его роль?
31. От чего зависит индуктивное сопротивление? Емкостное сопротивление?
32. Что называется реактивным сопротивлением?
33. Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор? Катушку индуктивности? Резистор? Ответ обосновать также с помощью векторных диаграмм.
34. Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатора.
35. Назовите характерные признаки резонанса напряжений, резонанса токов. Приведите графики резонанса токов и напряжений.
36. Как выделить мощность, выделяемую в цепи переменного тока? Что называется коэффициентом мощности?

- **Волны**

1. Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что такое волна?
2. Что называется поперечной волной? Продольной? Когда они возникают?
3. Что такое волновой фронт? Волновая поверхность?
4. Что называется длиной волны? Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?
5. Что такое волновое число? Фазовая и групповая скорости?
6. В чем заключается физический смысл вектора Умова?
7. Какая волна является бегущей, гармонической, плоской, сферической? Каковы уравнения этих волн?
8. При каких условиях возникает интерференция волн? Назовите условия интерференционных максимума и минимума.
9. Две когерентные волны с одинаковым периодом распространяются в одном направлении. Разность хода равна четному числу полуволн. Что получится в результате интерференции?
10. Всегда ли сохраняется энергия при интерференции двух волн? Ответ обосновать.
11. Когда на струне образуется стоячая волна, колебания падающей и отраженной волн в узлах взаимно гасятся. Означает ли это, что исчезает энергия?
12. Две когерентные волны с одинаковым периодом распространяются в одном направлении. Разность хода равна четному числу полуволн. Что получится в результате интерференции?
13. Всегда ли сохраняется энергия при интерференции двух волн? Ответ обоснуйте.
14. Когда на струне образуется стоячая волна, колебания падающей и отраженной волн в узлах взаимно гасятся. Означает ли это, что исчезает энергия?
15. Две когерентные волны, распространяющиеся навстречу друг другу, отличаются только амплитудами. Образуют ли они стоячую волну?
16. Чем стоячая волна отличается от бегущей?
17. Чему равно расстояние между двумя соседними узлами стоячей волны? Двумя соседними пучностями? Соседними пучностью и узлом?
18. Что такое звуковые волны? Звуковые волны в воздухе продольные или поперечные? Почему?
19. Может ли звук распространяться в вакууме?
20. От чего зависят громкость, высота и тембр звука?
21. Что такое эффект Доплера? Чему будет равна частота колебаний, воспринимаемых покоящимся приемником, если источник колебаний от него удаляется?
22. Какое влияние оказывает скорость ветра на эффект Доплера?
23. Как определить частоту звука, воспринимаемую приемником, если источник звука и приемник движутся?
24. Что такое электромагнитная волна? Какова скорость распространения?
25. Что может служить источником электромагнитных волн?
26. Каковы физические процессы, приводящие к возможности существования электромагнитных волн?
27. Почему Герц в своих опытах использовал открытый колебательный контур?

28. Как можно представить себе шкалу электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?
29. Какие характеристики поля периодически изменяются в бегущей электромагнитной волне?
30. Запишите волновое уравнение для вектора $\vec{E}$ и $\vec{B}$ переменного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл.
31. Как определяется фазовая скорость электромагнитных волн?
32. Как определить объемную плотность энергии в электромагнитных волн? в чем заключается физический смысл вектора Умова- Пойнтинга? Чем он равен?
33. Почему важна задача об излучении диполя?
34. В чем заключается физический смысл диаграммы направленности излучения диполя?
35. Объясните возникновение эффекта насыщения, используя простейшую модель поглощающей среды.
36. Чем объясняется замедление роста поглощаемой мощности при увеличении интенсивности.
37. Какую роль играют эффекты насыщения лазера.
38. В чем состоят основные отличия закономерностей многофотонного поглощения и многофотонного фотоэффекта от законов соответствующих однофотонных явлений.

•

39. Почему нелинейные оптические объекты называют многофотонными.
40. Как нужно видоизменить модель, используемую в классической электронной теории дисперсии, чтобы объяснить нелинейную поляризованность молекулы.
41. Объясните с помощью модели ангармонического осциллятора возникновение вторичных волн с кратными частотами.
42. В чем заключается эффект оптического детектирования.
43. Как изменяется интенсивность второй гармоники в зависимости от расстояния пройденного волной в нелинейной среде.
44. Что называется когерентной волной и каков ее физический смысл.
45. Какое условие должно выполнятся для эффективной передачи энергии исходного пучка во вторую задачу гармоники.
46. Как можно обеспечить пространственный синхронизм исходной волны и второй гармоники.
47. В чем заключается процесс параметрического преобразования частоты света в нелинейной среде.
48. Объясните принцип действия параметрического генератора света.
49. Почему интенсивность антистоксовой компоненты спонтанного комбинационного рассеяния много меньше чем стоксовой.
50. Как на основе классической модели объясняется возникновение вынужденного когерентного стоксового и антистоксова рассеяния.

•

•

• 8.6. Оценивание ответа студента на экзамене

•

• *Характеристика ответа*	• *Баллы*
• Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	• 26-30
• Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе	• 21-25

прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
• Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	• 16-20
• Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	• 11-15
• Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	• 6-10
• Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	• 3-5
• Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	• 1-2
• Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	• 0

•	

•

- Результирующая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.
- **Методика формирования результирующей оценки:**

•

- В ходе текущего и рубежного контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:
- **1 –я рубежная аттестация - максимально 35 баллов, из них:**
- От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – компьютерное тестирование или письменная контрольная работа;
- От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных и практических занятиях.
- **2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов, из них:**
- От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – компьютерное тестирование или письменная контрольная работа;
- От 0 до 20 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на лабораторных и практических занятиях.

•

- Промежуточный контроль:
- **Зачет или экзамен:**
- За ответ на зачете или экзамене студент получает 0-30 баллов.
- Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов, автоматически получают зачет или оценку «удовлетворительно». Если студент не набирает 50 баллов для зачета или экзамена, то он может сдавать зачет или экзамен в период экзаменационной сессии. Для получения оценок «хорошо» и «отлично» студент должен сдавать экзамен в период экзаменационной сессии.
- Результирующая оценка рассчитывается по сумме баллов за текущую успеваемость, за результаты рубежных аттестаций и устного ответа на экзамене или зачете.

•

- **Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине**

•

• **Система оценок СОГУ**		
• Форма контроля	• **Сумма баллов**	• **Оценка**
• Экзамен	• 86 - 100	• отлично
	• 71-85	• хорошо
	• 50-70	• удовлетворительно
	• 0-49	• неудовлетворительно
• Зачёт	• 50-100	• зачтено
	• 0-49	• не зачтено

- **Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)	**«Минимальный уровень» (50-70 баллов)**	**«Средний уровень» (71-85 баллов)**	**«Высокий уровень» (86-100 баллов)**
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	*Компетенции сформированы.* Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретическо	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние

знаниях учебного материала; ● - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; ● -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; ● - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; ● - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	го материала; ● - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; ● - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; ● - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; ● - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	основных вопросов контролируемого объема программного материала; ● - твердые знания теоретического материала. ● -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; ● - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; ● - умение решать практические задания, которые следует выполнить; ● - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; ● - наличие собственной обоснованно	и аргументированные знания программного материала; ● - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; ● - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; ● - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; ● - умение решать практические задания; ● - свободное использовани

		й позиции по обсуждаемым вопросам. • Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	е в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
• **Оценка** • **«неудовлетворительно» /не зачтено**	• **Оценка** • **«удовлетворительно» / «зачтено»**	• **Оценка** • **«хорошо» / «зачтено»**	• **Оценка** • **«отлично» / «зачтено»**

•

•

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

•

а) основная литература

1. Бутиков Е. И. Оптика: Учебное пособие. – М. : Высшая школа, 1986 – 508 с.
2. Годжаев Н. М. Оптика. – М. : Высшая школа, 1977 – 432 с.
3. Калитиевский Н. И. Волновая оптика. – М. : Высшая школа, 1995 – 463 с.
4. Ландсберг Г. С. Оптика. – М. : Высшая школа, 1976 – 928 с.
5. Матвеев А. Н. Оптика. – М. : Высшая школа, 1985 – 351 с.
6. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. –М.: Высшая школа, 1986 - 320 с.
7. Иродов И. Е. Механика. Основные законы, - М. 2002 – 309 с.
8. Саржевский А. М. Оптика. Полный курс – Едиториал УРСС, 2004 – 608 с.
9. Саржевский А. М. , Бобрович В. П. , Борздов Г. Н. и др. Физический практикум. Под ред. Кембровского Г. С. – Мн. : Изд-во «Университетское», 1986 – 350 с.

•

- ***б) дополнительная литература***

- *1. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сендс – «Фейнмановские лекции по физике». М.: Издательство Мир. 1976– 406 с.Главы 25-36,47-51.*

- *2. Верхозин А.Н. - Глоссарий по курсу «Физика», учебный справочник, 2009*
  - 3.Ахманов С. А. , Никитин С. Ю. Физическая оптика: Учебник – М. : Изд-во МГУ, 1998 – 654 с.
  - 4.Борн М. , Вольф Э. Основы оптики. – М. : Наука, 1973 – 720 с.
  - 5.Крауфорд Ф. Волны. – М. : Наука, 1984 – 512 с.
  - 6.Сивухин Д. В. Общий курс физики. Оптика. – М. : Наука, 1980 – 752 с.
  - 8.Физический практикум. Электричество и оптика. Под ред. Ивероновой А. И. – М. : Наука, 1968 – 815 с.

- ***в) сборники задач***

1. *Сборник задач по общему курсу физики. В пяти книгах. Под ред. И. А. Яковлева. − М.: ФИЗМАТЛИТ; ЛАНЬ, 2006. −240 с.*
2. *И. Е. Иродов. Задачи по общей физике. − СПб.: «Лань», 2006. −416 с.*
3. *С. М. Козел, Э. И. Рашба, С. А. Славатинский – «Сборник задач по физике», М.: «Наука», 1978*
4. Гинсбург В. Л. , Левин Л. М. , Сивухин Д. В. , Четвериков Е. С. , Яковлев И. А. Сборник задач по общему курсу физики: Оптика. Под ред. Сивухина Д. В. – М. : Наука, 1977 – 320 с.
5. Ильичева Е. Н. , Кудеяров Ю. А. , Матвеев А. Н. Методика решения задач оптики. – М. : Изд-во МГУ, 1981 – 232 с.
6. Трофимова Т.И., Павлова З.С. Сборник задач по курсу физики с решениями. М. «Высшая школа» 2002. С 307- 475.

- ***г) Учебные пособия***

1. *Л. П. Авакянц, Р. Э. Шихлинская, А. П. Штыркова. Разработка семинаров по механическим колебаниям и волнам в упругой среде. Под ред. А. Н. Матвеева. Изд-во Моск. ун-та, 1986 г. 76 с.*
2. *Е. М. Новодворская, Э. М. Дмитриев – «Методика проведения упражнений по физике во ВТУЗе», М.: «Высшая школа» - 1981*
3. Е. В. Фирганг – «Руководство к решению задач по курсу общей физики», М.: «Высшая школа», 1977
4. А. М. Мелещина, И. К. Зотова, М. А. Фосс – «Пособием для самостоятельного обучения решению задач по физике в вузе» - Воронеж. Изд. Воронежского ГУ, 1986.

- **в) Интернет-ресурсы**

- Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- - библиотеке e-library,
- - электронной библиотеке диссертаций РГБ,
- - университетской библиотеке online;
- - электронному каталогу.

•

•**в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:**

•

• **- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:**

•

• №	• Наименование	• № договора (лицензия) •	• Страна - • производитель
1.	• Windows 10 Enterprise	• № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	• США
2.	• Windows 7 Professional	• № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	• США
3.	• OfficeStandard 2016	• № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	• США
4.	• Система тестирования SunravWEBClass	• №468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	• Россия
5.	• Программное обеспечение 1С:Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	• № СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	• Россия
6.	• Система компьютерной верстки MikTex	• Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	•
7.	• KasperksyEndpoint Security	• До 22.01.2024	• Россия
8.	• Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw	• Свободное программное обеспечение (бессрочно)	• США
9.	• Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	• № 6262 от 09.01.2023 (действителен до 31.12.2023г) с ОАО «Анти-Плагиат»	• Россия
10.	• Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 Управление торговлей	• №КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	• Россия
11.	• Программное	• №СД./ №126., 01.07.2020г.	• Россия

	обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	«МАКСИМУМ- • СОФТ» бессрочно	
12.	• Программное обеспечение 1С:бюджет.	• №СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	• Россия
13.	• Автоматизированная система «Управление – Деканат БРС»	• Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г. (бессрочно)	• СОГУ
14.	• Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	• Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	• СОГУ
15.	• Планы	• №8867, от09.01.2023г. (09.01.2023г. до 31.12.2023г.) ООО ЛММИС	• Россия
16.	• VSDESK	• № 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич • Тех.под. 07.04.2022	• Россия
17.	• «Галактика»	• от 14.03.2022г (примерная дата)	• Россия
18.	• DIRECTUMRX – Система электронного документооборота	• ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	• Россия
19.	• Услуги связи (доступ к сети интернет)	• ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	• Россия
20.	• MOODLE	• Бесплатное российское	• США (бесплатное российское)
21.	• «Галактика РУЗ»	• Лицензия бессрочная • Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	• Россия
22.	• Личный кабинет абитуриента	• Лицензия бессрочная • Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	• Россия
23.	• Личный кабинет студента/сотрудника	• Лицензия бессрочная • Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	• Россия
24.	• Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	• https://dvs.rsl.ru • Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	• Россия
25.	• ЭБС "Университетская библиотека ONLINE"	• https://biblioclub.ru • Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	• Россия
26.	• ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	• http://elibrary.ru. • Требуется регистрация в библиотеке СОГУ •	• Россия
27.	• Универсальная баз	• https://dlib.eastview.com	• США

	данных EastView	•	
28.	• ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	• http://www.studentlibrary.ru • Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	• Россия
29.	• ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	• www.biblio-online.ru • Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	• Россия
30.	• КЭП (домен на Яндексе)	• бесплатное	• Россия
31.	• РусГард	• бесплатное	• Россия
32.	• ViPNet	• бесплатное	• Россия

-

- **Электронные образовательные ресурсы**

• Наименование ресурса	• Содержание ресурса	• Ссылка на ресурс • в сети Интернет
• Единое окно доступа к образовательным ресурсам	• Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	• https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
• «КиберЛенинка»	• Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	• https://cyberleninka.ru/
• Всенаука	• Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	• Всенаука https://vsenauka.ru/
• Библиотекарь. Ру	• Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. • Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. • На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. • - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; •- Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; • - сведения иностранных писателей о средневековой России; • - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; • - биографии и труды русских учёных и писателей; • - классическая литература. Мемуары, дневники; • - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; • - более 15.000 картин и художественных изображений.	• https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

• **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение.
• **Библиотека, в том числе читальный зал:** столы , стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение.

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- при наличии по дисциплине курсовой работы продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.