

Филиал государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования Московской области «Университет «Дубна» -  
Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.13. Физическая оптика**

Специальность среднего профессионального образования

**12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы**

(базовой подготовки)

Форма обучения - очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 255637FF99444C0D668082BAD493C311  
Владелец: Савельева Ольга Геннадьевна  
Действителен: с 29.11.2022 до 22.02.2024

Город Лыткарино, 2021г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы.

Автор программы: Березовская Л.Д., преподаватель спец. дисциплин ЛПГК

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии технологических дисциплин.

Протокол заседания № 10 от «13» мая 2021г.

Председатель предметно-цикловой комиссии Куликова Т.Н.



подпись

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора филиала по УМР



Александрова М.Э.

подпись

«14» мая 2021г.

Представитель работодателя: Комова Елена Александровна, заместитель начальника развития персонала АО «ЛЗЭС»



подпись

«14» мая 2021г.

Руководитель библиотечной системы



Романова М.Н.

подпись

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. Паспорт рабочей программы дисциплины**
  - 1.1. Область применения программы
  - 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
  - 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении дисциплины
  - 1.4. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины
  - 1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины
- 2. Структура и содержание дисциплины**
  - 2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий
  - 2.2. Тематический план и содержание дисциплины
- 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины**
  - 3.1. Образовательные технологии
  - 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
  - 3.3. Информационное обеспечение обучения
- 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.13. Физическая оптика

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13. Физическая оптика является частью основной образовательной программы филиала «Лыткарино» государственного университета «Дубна» по специальности среднего профессионального образования 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки ООП и обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 2, 3, 5-9, ПК 1.1, 1.5, 3.1, 3.2.

### 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении дисциплины

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- оптические, оптико-электронные приборы и системы, узлы;
- техническая документация;
- технологическое оборудование и оснащение;
- управленческие структуры;
- первичные трудовые коллективы.

### 1.4. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

**Цель дисциплины** - формирование у студентов понимания теоретических и физических основ современной оптики, необходимого для изучения других дисциплин и разработки различных приборов и систем.

**Задачи дисциплины** - ознакомить студентов со свойствами световых потоков, величинами, принятыми для их описания, и методами количественной оценки заданных параметров.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен обладать общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии (далее - ИКТ) в профессиональной деятельности;

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

**обладать профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ПК 1.1. Анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки;

- ПК 1.5. Анализировать технологичность конструкции;  
ПК 3.1. Составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия с использованием универсального оборудования;  
ПК 3.2. Применять методики контроля типовых узлов;

**уметь:**

- анализировать влияние различных факторов на качество изображения выбирать методы контроля,
- анализировать схемы интерферометров, вид интерференционной картины;
- компоновать коллиматорную установку для контроля качества оптической системы по дифракционному изображению точки;
- вычерчивать простейшие оптические схемы;
- настраивать оптические приборы для проведения измерений;
- пользоваться фотометрическими и спектральными приборами;
- решать задачи;
- выполнять фотометрические измерения;
- получить поляризованный свет с помощью поляризационных устройств;
- рассчитать двойное лучепреломление в оптических материалах;
- определить угол поворота плоскости поляризации поляроидом;
- определить остаточные напряжения в оптических средах;

**знать:**

- классификацию основных критериев оценки качества оптических систем;
- назначение интерферометров для решения конкретных задач, с учетом знаний основ интерференции;
- основные показатели качества оптического бесцветного стекла в соответствии с ГОСТ;
- законы и явления физической оптики;
- светотехнические величины и единицы измерения;
- способы получения дифракционной картины;
- свойства поляризованного света.

**1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 73 часа;  
самостоятельной работы обучающегося - 29 часов;  
консультаций - 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	108
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	73
лекционные занятия	43
практические занятия	30
<b>Консультации для обучающихся</b>	6
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	29
в том числе: доклады, рефераты, презентации, сообщения, самостоятельная проработка материала по некоторым темам дисциплины	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена - 2 семестр.</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13. Физическая оптика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Вводное занятие</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Цель и задачи курса. Шкала электромагнитных волн, оптический диапазон. Современные представления о природе света. Области применения и значение оптики для познания окружающего мира. Использование методов и явлений физической оптики в оптико-электронном приборостроении	2	1
<b>Раздел 2. Волновые характеристики электромагнитного поля</b>		<b>43</b>	
Тема 2.1. Свет как периодический процесс. Волновое уравнение и его решения. Принцип суперпозиции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>17</b>	
	Свет как периодический процесс. Уравнения Максвелла. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойтинга. Волновое уравнение и его решения. Представление волны в комплексной форме. Сложное и монохроматическое излучение. Преобразование Фурье. Принцип суперпозиции	10	1
	<b>Практическая работа №1.</b> Измерения яркости различных объектов	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка доклада по теме «Свет»	3	
Тема 2.2. Спектральное разложение. Характеристика монохроматической волны	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Спектральное разложение. Характеристика монохроматической волны. Плоская и сферическая волны. Когерентность волн. Фазовая и групповая скорости света.	6	1
	<b>Практическая работа №2.</b> Измерение освещенности поверхностей	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка доклада по теме «Спектр»	4	
Тема 2.3. Поперечность электромагнитных волн. Поляризация света	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Поперечность электромагнитных волн. Поляризация света. Линейная, круговая и эллиптическая поляризация. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний с постоянной разностью фаз	4	2
	<b>Практическая работа №3.</b> Исследование отражательных свойств поверхности	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка конспектов по разделу 2	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 3. Основы фотометрии и колориметрии</b>		<b>44</b>	
Тема 3.1. Глаз как приемник лучистой энергии. Основные фотометрические понятия и соотношения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Глаз как приемник лучистой энергии. Его характеристики. Основные фотометрические понятия и соотношения. Энергетическая и световая системы фотометрических единиц	4	1
	<b>Практическая работа №4.</b> Формулы Френеля	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка доклада по теме «Глаз человека»	4	
Тема 3.2. Методы количественной оценки фотометрических величин	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Методы количественной оценки фотометрических величин. Основные принципы фотометрии	2	1
	<b>Практическая работа №5.</b> Исследование спектральных характеристик светофильтров	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка доклада по теме «Фотометрия и колориметрия»	2	
Тема 3.3. Фотометрические свойства оптических материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Фотометрические свойства оптических материалов. Направленное и диффузное отражение и пропускание. Закон Ламберта. Прохождение света через толщу вещества. Закон Бугера для нормальной и инверсной сред. Оптическая плотность	6	1
	<b>Практическая работа №6.</b> Закон Бугера-Ламберта. Определение оптической плотности	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка конспектов по разделу 3	4	
Тема 3.4. Основные понятия теории цвета	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Основные понятия теории цвета. Цветовой график. Цветовые системы. Цветовые измерения	4	2
	<b>Практическая работа №7.</b> Изучение визуальных фотометров	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка доклада по теме «Цвет»	4	
<b>Раздел 4. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом</b>		<b>13</b>	
Тема 4.1. Отражение и	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>13</b>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред	Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред: граничные условия, формулы Френеля, анализ формул. Закон Брюстера и его приложения. Полное внутреннее отражение. Ромб Френеля. Световоды	5	2
	<b>Практическая работа №8.</b> Исследование характеристик Ромба Френеля	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка конспектов по разделу 4	4	
<b>Всего:</b>		<b>102</b>	
<b>лекции</b>		<b>43</b>	
<b>практические занятия</b>		<b>30</b>	
<b>самостоятельная работа</b>		<b>29</b>	
<b>Консультации</b>		<b>6</b>	
<b>Итого</b>		<b>108</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (30 часов).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в колледже.

### 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины

#### 3.1. Образовательные технологии

3.1.1. В учебном процессе, помимо лекций, которые составляют 60 % аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. В сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой это способствует формированию и развитию общих и профессиональных компетенций обучающихся.

3.1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности реализация компетентного подхода должна предусматривать использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: использование электронных образовательных ресурсов, групповых дискуссий, анализа производственных ситуаций и др.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе:

Семестр	Вид занятия*	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Разработанные учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию формы проведения занятий
2	Л	- активные (проблемные) лекции и семинары; - поиск и обработка информации в рамках изучаемого материала с использованием сети Интернет; - тематическая дискуссия; - мультимедийная презентация; - лекция-визуализация; - лекция-беседа; - лекция-дискуссия	конспект лекций
	ПЗ	- разноуровневые задания и практические работы; - творческие задания; - тест; - электронные презентации; - поисковая деятельность учащихся	сборник практических работ, методические рекомендации по выполнению практических работ

\*) Л – лекции, ПЗ – практические занятия

#### 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программы дисциплины реализуется в лаборатории оптических и оптико-электронных приборов и систем.

##### Оборудование оптических и оптико-электронных приборов и систем:

- аудиторная мебель: комплект мебели для организации рабочего места преподавателя и рабочих мест обучающихся;
- доска трех-секционная — 1 шт.;
- комплект плакатов;
- спектрофотометр СФ-4 — 1 шт.;
- коллиматор — 1 шт.;
- поляриметр-полярископ — 1 шт.;
- микроскоп (поляризационный) — 1 шт.;
- микроскоп интерференционный МИР-1;
- установка для контроля фокусных расстояний объективов — 1 шт.;
- поляриметр-полярископ ПКС-12 — 1 шт.;
- проекционная установка — 1 шт.;

- коллиматор для контроля объективов — 1 шт.;
- твердомер — 1 шт.;
- монохроматор УМ-2 — 1 шт.;
- установка для определения углов отражения, преломления — 1 шт.;
- коллиматор — 1 шт.;
- гониометр — 5 шт.;
- теодолит — 1 шт.;
- теодолит-нивелир — 1 шт.;
- автоколлиматор — 1 шт.;
- интерферометр — 1 шт.

150

#### **Технические средства обучения:**

- персональный компьютер с выходом в интернет;
- принтер.

#### **Программное обеспечение:**

- Операционная система Windows 7/10;
- Microsoft Office 365;
- Интегрированные приложения для работы в Интернете Google Chrome;
- 360 total security;
- 7-zip 9.20 (x64 edition);
- Adobe Acrobat Reader;
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Гороховатский, Ю.А. Оптика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю.А. Гороховатский, И.И. Худякова; под редакцией Ю.А. Гороховатского. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 220с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11290-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475482> (дата обращения: 26.04.2021)
2. Мусин, Ю.Р. Физика: колебания, оптика, квантовая физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю.Р. Мусин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 329с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03540-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472307> (дата обращения: 26.04.2021)
3. Горячев, Б.В. Физика. Оптика. Практические занятия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Б.В. Горячев, С.Б. Могильницкий. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 91с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09571-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471980> (дата обращения: 26.04.2021)

##### **Дополнительные источники:**

1. Бордовский, Г.А. Физика в 2 т. Том 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 299с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473352> (дата обращения: 26.04.2021)

2. Суханов И.И. Основы оптики. Теория изображения: учебное пособие для СПО. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 111с. (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09448-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472840> (дата обращения: 26.04.2021)

#### Интернет-ресурсы:

1. «Консультант Плюс» - Законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные документы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

#### 2. Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС Лань;
2. ЭБС Университетская библиотека онлайн;
3. ЭБС ЮРАЙТ;
4. ЭБС Znanium.com

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Методы текущего контроля по дисциплине разрабатываются самостоятельно преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения. Для текущего контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС), разрабатываемые преподавателем. Текущий контроль успеваемости и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
<b>Освоенные умения:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать влияние различных факторов на качество изображения выбирать методы контроля,</li> <li>– анализировать схемы интерферометров, вид интерференционной картины;</li> <li>– компоновать коллиматорную установку для контроля качества оптической системы по дифракционному изображению точки;</li> <li>– вычерчивать простейшие оптические схемы;</li> <li>– настраивать оптические приборы для проведения измерений;</li> <li>– пользоваться фотометрическими и спектральными приборами;</li> <li>– решать задачи;</li> <li>– выполнять фотометрические измерения;</li> <li>– получить поляризованный свет с помощью поляризационных устройств;</li> <li>– рассчитать двойное лучепреломление в оптических материалах;</li> </ul>	<p style="text-align: center;">устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; экзамен</p>	2-5 баллов

<ul style="list-style-type: none"> <li>– определить угол поворота плоскости поляризации поляроидом;</li> <li>– определить остаточные напряжения в оптических средах</li> </ul>		
<b>Усвоенные знания:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– классификация основных критериев оценки качества оптических систем;</li> <li>– назначение интерферометров для решения конкретных задач, с учетом знаний основ интерференции;</li> <li>– основные показатели качества оптического бесцветного стекла в соответствии с ГОСТ;</li> <li>– законы и явления физической оптики;</li> <li>– светотехнические величины и единицы измерения;</li> <li>– способы получения дифракционной картины;</li> <li>– свойства поляризованного света</li> </ul>	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>устный опрос;</li> <li>письменный опрос;</li> <li>экспертная оценка защиты практических работ;</li> <li>контроль и оценка результатов самостоятельной работы;</li> <li>экзамен</li> </ul>
		2-5 баллов

<b>Результаты освоения программы (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>	<b>Критерии оценок (шкала оценок)</b>
<b>Общие компетенции:</b>			
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональная организация собственной деятельности;</li> <li>- аргументированный и эффективный выбор методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- своевременность сдачи заданий, отчетов;</li> <li>- проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>устный опрос;</li> <li>письменный опрос;</li> <li>экспертная оценка защиты практических работ;</li> <li>контроль и оценка результатов самостоятельной работы;</li> <li>экзамен</li> </ul>	от 2 до 5 баллов
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация способности принимать аргументированное и верное решение в нестандартных ситуациях;</li> <li>- быстрый и обоснованный выбор способов решения нестандартных ситуаций</li> </ul>		
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональное использование ИКТ для совершенствования профессиональной деятельности;</li> <li>- качественное владение ИКТ</li> </ul>		
ОК 6. Работать в	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективное</li> </ul>		

Результаты освоения программы (компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
<b>Общие компетенции:</b>			
коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с руководством, коллегами, потребителями; - проявление коммуникабельности; - наличие лидерских качеств		
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы и работы команды; - проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий		
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- рациональная организация самостоятельной работы в соответствии с задачами профессионального и личностного развития; - участие в студенческих конференциях, конкурсах и т.д.		
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	изучение и анализ инноваций в профессиональной области		
<b>Профессиональные компетенции:</b>			
ПК 1.1. Анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки	демонстрация умения анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки	устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; контроль и оценка результатов самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ПК 1.5. Анализировать технологичность конструкции	демонстрация способности анализировать технологичность конструкции		
ПК 3.1. Составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия с использованием универсального оборудования	демонстрация способности верно составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия с использованием универсального оборудования		
ПК 3.2. Применять методики контроля типовых узлов	корректное применение методики контроля типовых узлов		

## **Критерии оценки устного ответа**

«5» (*отлично*) – задание выполнено полностью, тема раскрыта: студент выражает свои мысли легко и свободно, показывая владение учебным материалом, хорошо ориентируется в материале темы, применяет знания при выполнении задания; отвечает на вопросы преподавателя.

«4» (*хорошо*) – задание выполнено полностью, тема раскрыта: студент выражает свои мысли легко и свободно, показывая владение учебным материалом, но допускает отдельные погрешности в изложении материала; достаточно хорошо ориентируется в материале темы, применяет знания при выполнении задания; отвечает на вопросы преподавателя, допуская ошибки, не имеющие существенного значения.

«3» (*удовлетворительно*) – задание выполнено не полностью, тема не раскрыта: студент плохо выражает свои мысли с трудом, показывает удовлетворительное владение учебным материалом; плохо ориентируется в материале темы, допускает существенные ошибки при изложении материала; отвечает не на все вопросы преподавателя.

«2» (*неудовлетворительно*) – задание не выполнено, тема не раскрыта: студент допускает большое количество ошибок; не отвечает на вопросы преподавателя.

## **Критерии оценки письменной работы**

5 (*отлично*) – 90 – 100 % правильных ответов.

4 (*хорошо*) – 70 – 89 % правильных ответов.

3 (*удовлетворительно*) – 50 – 69% правильных ответов.

2 (*неудовлетворительно*) – 49 % и менее правильных ответов.

## **Критерии оценки теоретических знаний практической работы**

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

## **Критерии оценки практических навыков по практической работе**

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные

неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

### Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
71 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки докладов

№ п/п	Критерии оценивания	1	2	3	4	5
1.	Соответствие темы и содержания доклада.					
2.	Содержание доклада соответствует поставленным целям и задачам исследования проекта.					
3.	Доклад отвечает на основополагающий вопрос проекта и проблемный вопрос конкретного исследования.					
4.	В докладе отражена достоверная информация.					
5.	Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.					
6.	Содержание разделов выдержано в логической последовательности					
7.	В докладе содержатся ссылки на использованные печатные источники и Интернет-ресурсы.					
8.	Доклад имеет законченный характер, в конце имеются четко сформулированные выводы.					
	ИТОГО					

### Шкала оценивания

- 1 – содержание доклада не удовлетворяет данному критерию;
- 2 – содержание доклада частично удовлетворяет данному критерию;
- 3 – содержание доклада удовлетворяет данному критерию, но имеются значительные недостатки;
- 4 - содержание доклада удовлетворяет данному критерию;
- 5 – содержание доклада в полной мере удовлетворяет данному критерию.



## ОБРАЗЦЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

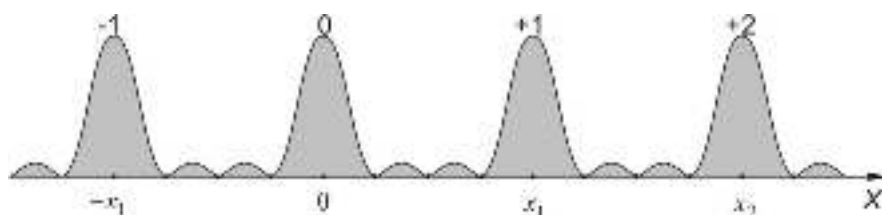
### Контрольная работа

#### Тестовая часть

1. Если рассмотреть наклонное падение света на щель, то разность хода между крайними лучами на рисунке равна:

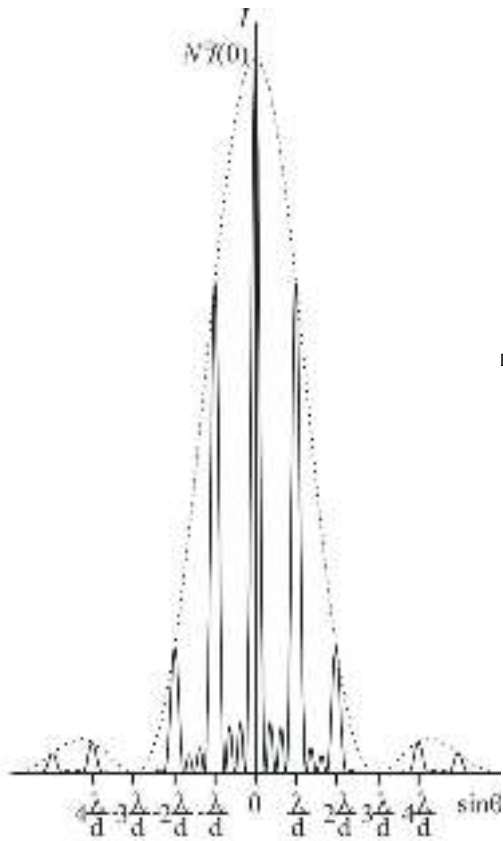
- 1)  $\Delta l = b(\sin \varphi - \sin \theta)$  ; 150  
2)  $\Delta l = b(\sin \varphi + \sin \theta)$  ;  
3)  $\Delta l = b(\sin \theta - \sin \varphi)$  ;  
4)  $\Delta l = b(\cos \varphi - \cos \theta)$  .

2. На рисунке показано распределение интенсивности светового потока при дифракции Фраунгофера на решетке (нормальное падение света) Чему равно количество освещенных щелей решетки:



- 1) 2;                    2) 3;                    3) 3;                    4) 4.

3. На рисунке показано распределение интенсивности светового потока при дифракции Фраунгофера на решетке (нормальное падение света),  $b$  – ширина щели в решетке,  $d$  – период.



150

Найдите отношение  $\frac{d}{b}$ :

- 1) 2;            2) 3;            3) 4;            4) 9.

4. Поставим на пути плоской световой волны интенсивности  $I_0$  непрозрачный экран с круглым отверстием радиуса  $r_0$ . Точка наблюдения М находится на оси отверстия. Когда отверстие открывает **нечетное число** зон Френеля, то интенсивность  $I$  в точке М:

- 1)  $I = I_0$ ;            2)  $I = 4I_0$ ;            3)  $I = 2I_0$ ;            4)  $I = 0$             5)  $I = \sqrt{2I_0}$ ;

5. Если рассмотреть наклонное (под углом  $\theta$ ) падение волны на щель, то условие образования минимумов интенсивности будет следующее:

1),  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

2)  $b(\sin \varphi - \sin \theta) = m\lambda$ ,  $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

3)  $b(\sin \varphi + \sin \theta) = m\lambda$ ,  $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

150

4)  $b(\sin \varphi - \cos \theta) = m\lambda$ ,  $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

### Задачи

6. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью  $I_0$  падает нормально на непрозрачный экран с круглым отверстием. Какова интенсивность света  $I$  за экраном в точке, для которой отверстие:

- а) равно первой зоне Френеля; внутренней половине первой зоны;
- б) сделали равным первой зоне Френеля и затем закрыли его половину (по диаметру)?

7. Монохроматическая плоская световая волна с интенсивностью  $I_0$  падает нормально на непрозрачный диск, закрывающий для точки наблюдения  $P$  первую зону Френеля. Какова стала интенсивность света  $I$  в точке  $P$  после того как у диска удалили:

- а) половину (по диаметру)?
- б) половину внешней половины первой зоны Френеля (по диаметру)?

8. Свет с длиной волны  $\lambda = 0.50$  мкм падает на щель ширины  $b = 10$  мкм под углом  $\theta = 30^\circ$  к ее нормали. Найти угловое положение первых минимумов, расположенных по обе стороны центрального френгоферова максимума.

9. Монохроматический свет падает на отражательную дифракционную решетку с периодом  $d = 1.0$  мм под углом скольжения  $\alpha = 1.0^\circ$ . Под углом скольжения  $\alpha = 3.0^\circ$  образуется френгоферов максимум второго порядка. Найти длину волны света.

10. Изобразить примерную дифракционную картину, возникающую при дифракции Френгофера от решетки из трех одинаковых щелей, если отношение периода решетки к ширине щели равно:

- а) двум;
- б) четырем.

## ОБРАЗЦЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы к экзамену

6. Дифракция. Примеры дифракционных явлений. Принцип Гюйгенса-Френеля
7. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом диске. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма (спираль Френеля)
8. Дифракция Фраунгофера на одной щели в непрозрачном экране. Вывод формулы для  $I(\theta)$ . (Графический или аналитический метод по выбору). Дифракционные минимумы и условие для  $I(\theta_m) = 0$
9. Дифракционная решетка. Распределение интенсивности света по углам дифракции  $I_N(\theta)$ . Особенности дифракционной картины (главные максимумы и их ширина, интенсивность в главных максимумах)
10. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Способность решетки раскладывать белый свет в спектр. Угловая дисперсия. Спектральная разрешающая способность. Критерий Рэлея
11. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации синусоидальных волн. Поляризаторы. Закон Малюса (вывод закона)
12. Отражение и преломление света на границе раздела оптических сред. Формулы Френеля
13. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела оптических сред. Закон Брюстера

Полный комплект заданий и иных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине приводится в фонде оценочных средств.

Методический комплект обеспечения внеаудиторной работы обучающихся по дисциплине включает:

- 1) перечень видов самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
- 2) задания для внеаудиторной работы обучающихся (варианты, образцы выполнения);
- 3) перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения обучающимися;
- 1) тематику докладов и методические рекомендации по их подготовке;
- 2) список литературы для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.