

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих. Оптик-механик**

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

Автор программы: Феофанова Т.А., преподаватель спец. дисциплин ЛШГК

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

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

Председатель предметно-цикловой комиссии Куликова Т.Н.


подпись

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора филиала по УМР


подпись

Александрова М.Э.


«14» мая 2021 г.

Представитель работодателя: Комова Елена Александровна, заместитель начальника развития персонала АО "ЛЗСС"

«14» мая 2021 г.



Руководитель библиотечной системы


подпись

Романова М.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля**
 - 1.1. Область применения программы
 - 1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы**
 - 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении профессионального модуля
 - 1.4. Цели и задачи модуля, требования к результатам обучения по профессиональному модулю
 - 1.5. Количество часов на освоение программы модуля
- 2. Результаты освоения профессионального модуля**
- 3. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 3.1. Тематический план профессионального модуля
 - 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю
- 4. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля**
 - 4.1. Образовательные технологии
 - 4.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
 - 4.3. Информационное обеспечение обучения
 - 4.4. Общие требования к организации образовательного процесса
 - 4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса
- 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Оптик-механик

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Оптик-механик 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 профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы: модуль входит в профессиональный цикл профессиональной подготовки ООП и обеспечивает формирование следующих профессиональных и общих компетенций по виду деятельности «Выполнение работ по профессии Оптик-механик. Изготовление оптических деталей средней точности» в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы: ОК 1-9, ПК Р.5.1, Р.5.2.

1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении модуля

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 профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

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

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

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 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

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 Р.5.1. Изготовление несложных приспособлений для сборки и юстировки оптических узлов;

ПК Р.5.2. Крепление оптических элементов простых оптических узлов;

иметь практический опыт:

- анализа конструкторской и технической документации;
- анализа принципа функционирования оптического узла;
- наладки технологического оборудования;
- изготовления конструктивных элементов для крепления, сборки и юстировки узла;
- размещения конструктивных элементов в технологической таре;
- подготовки к работе типовых контрольно-юстировочных приборов;
- отбраковки деталей, поступающих на сборку;
- чистки оптических деталей;
- промывки механических деталей;
- крепления оптических деталей;
- подгонки металлических деталей;
- подгонки оптических деталей;
- центрирования оптических деталей;
- контроля крепления оптических деталей на соответствие требованиям конструкторской документации;
- размещения деталей в технологической таре;

уметь:

- анализировать конструкторскую и техническую документацию;
- выполнять слесарно-сборочные работы;
- выверять типовые контрольно-юстировочные приборы;
- выявлять и устранять возникающие неполадки оборудования;
- использовать компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий;
- выявлять бракованные детали;
- пользоваться технологией и средствами чистки деталей;
- выбирать оборудование и оснастку для выполнения технологической операции;
- выполнять слесарно-сборочные работы;
- вальцевать оптические детали;
- клеивать оптические детали;
- производить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить юстировку оптических деталей и узлов;
- выявлять и устранять возникающие неполадки оборудования;
- использовать компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий;

знать:

- способы и методы подгонки оптических и металлических деталей;
- назначение и устройство оптических узлов в приборах оптоэлектроники;
- назначение и приемы выполнения основных слесарных операций;

- инструмент, приспособления и оборудование при выполнении слесарно-сборочных работ;
- технологию слесарно-сборочных работ;
- систему допусков и посадок;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий;
- государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации;
- правила обращения с оптическими деталями;
- правила технической эксплуатации оборудования, приспособлений и инструментов и ухода за ними;
- назначение и устройство оптических узлов в приборах оплотехники;
- способы крепления деталей в оправе;
- особенности сборки оптических приборов;
- инструменты и приспособления, используемые при креплении и центрировании оптических деталей;
- особенности юстировки оптических узлов и приборов;
- оборудование для контроля оптических приборов;
- основы системы менеджмента качества;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности.

1.5. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 811 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 373 часа;
 самостоятельной работы обучающегося - 164 часа;
 консультаций - 22 часа;
 учебной практики – 108 часов;
 производственной практики – 144 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Выполнение работ по профессии Оптик-механик. Изготовление оптических деталей средней точности», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Коды компетенций	Наименование результата обучения
ПК Р.5.1	Изготовление несложных приспособлений для сборки и юстировки оптических узлов
ПК Р.5.2	Крепление оптических элементов простых оптических узлов
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
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 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Оптик-механик

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Консультации	Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК Р.5.1-5.2	МДК.05.01. Выполнение работ по профессии Оптик-механик. Изготовление оптических деталей средней точности	559	373	168	-	164	-	22	-	-
ПК Р.5.1-5.2	Учебная практика УП.05.01	108							108	-
ПК Р.5.1-5.2	Производственная практика ПП.05.01	144								144
	Всего:	811	373	168	-	164	-	22	108	144

3.2. Содержание обучения профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Оптик-механик		811	
МДК.05.01. Выполнение работ по профессии Оптик-механик. Изготовление оптических деталей средней точности		559	
Раздел 1. Изготовление оптических деталей средней точности		283	
Введение	История развития стекловарения. От оконного стекла до оптического	2	
Тема 1.1. Краткие сведения о природе стекла и кристаллов, их свойства и способы производства	Содержание	114	
	1 Природа и свойства стекла. Кристаллическое и стеклообразное состояние вещества. Современные взгляды о строении стекла. Промышленные стёкла и их состав	5	1
	2 Оптическое бесцветное стекло. Оптические свойства стёкол. Показатели качества стекла. Химические свойства стекла. Физические свойства стекла	5	
	3 Варка бесцветного оптического стекла Сведения о шихте, горшках и печах для варки стекла. Горшки для варки стекла. Стекловаренные печи	10	
	4 Технология варки стекла в горшковых пламенных печах. Подготовка керамического горшка к варке стекла. Осветление стекла. Охлаждение стекла. Характеристика метода варки	5	
	5 Электроварка оптического стекла. Варка стекла в высокочастотном электромагнитном поле. Варка стекла в высокочастотном электрическом поле. Характеристика методов варки стёкол в высокочастотных печах. Варка стекла в ванной печи непрерывного	5	
	6 Термическая обработка стекла. Разделка стекла. Отжиг стекла. Моллирование стекла	10	
	7 Заготовки из оптического стекла. Прессование стекла	5	

	8	Другие виды стёкол и кристаллы. Цветное оптическое стекло. Кварцевые стёкла. Оптические ситаллы. Оптические кристаллы. Оптическая керамика. Оптические полимеры. Волоконно-оптические элементы	5	1
	Практические работы		24	
	1	Измерение показателя преломления методом Обреимова	3	3
	2	Измерение показателя преломления и дисперсии на рефрактометре	3	
	3	Измерение показателя преломления на гониометре	3	
	4	Определение оптической однородности стекла	3	
	5	Расчёт коэффициента дисперсии стёкол различных марок	3	
	6	Изучение классификации стёкол по диаграмме Аббе	3	
	7	Определение оптической однородности на коллиматорной установке	2	
	8	Контроль пузырности и камней в стекле. Определение категории бессвильности стекла	2	
9	Измерение двойного лучепреломления в стекле	2		
Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектами, учебной и специальной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите			40	
Тема 1.2. Основные технологические процессы обработки оптических деталей	Содержание		153	
	9	Оптические детали. Базирование оптических деталей. Виды поверхностей. Виды базовых поверхностей. Типы оптических деталей. Чертежи оптических деталей	5	1
	10	Основные понятия процессов изготовления оптических деталей. Виды производства. Производственный процесс. Технологический процесс	5	
	11	Основы процессов обработки оптических поверхностей. Формообразование оптических поверхностей. Способ свободного притира	10	
	12	Обрабатывающие и вспомогательные материалы и инструменты. Шлифующие порошки. Полирующие порошки. Наклеечные и полирующие составы. Промывочные и протирочные материалы. Алмазные и абразивные инструменты. Шлифовальники, полировальники	5	
	13	Заготовительные операции. Разрезание, раскалывание, распиливание, сверление стекла. Кругление заготовок. Грубое шлифование.	10	

		Вспомогательные операции		
14		Основные операции обработки оптических деталей. Шлифование и полирование оптических поверхностей. Шлифовально-полировальные станки	10	
15		Технологические процессы изготовления оптических деталей. Заготовительные операции. Основные операции обработки линз, пластин, призм	5	
16		Контроль оптических деталей	5	
Практические работы			56	
10		Определение коэффициента пропускания светофильтра на фотометре	3	3
11		Визуальный контроль поверхности оптических деталей	3	
12		Изменение радиусов кривизны сферических оптических поверхностей на сферометре	3	
13		Блокирование заготовок линз эластичным способом	4	
14		Жёсткий способ блокировки заготовок линз	4	
15		Расчёт блоков заготовок линз	3	
16		Тонкое шлифование сферических поверхностей способом свободной притирки	3	
17		Измерение геометрических параметров поверхностей заготовки и инструмента по переходам тонкого шлифования	3	
18		Полирование оптических поверхностей	3	
19		Алмазное сферошлифование	3	
20		Центрирование линз	3	
21		Измерение толщины тонких плёнок	3	
22		Склейка оптических деталей в блоки	3	
23		Технологический процесс изготовления линз	3	
24		Технологический процесс изготовления светофильтров	3	
25		Технологический процесс изготовления призм	3	
26		Измерение коэффициентов пропускания светофильтра	3	
27		Измерение фокусного расстояния линзы на коллиматоре	3	
Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектами, учебной и специальной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем)			47	

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите Подготовка к контрольной работе			
Темы докладов / рефератов для самостоятельной подготовки:			
1. Природа, строение и свойства стекла, кристаллов и прочих материалов используемых для изготовления оптических деталей. Способы их производства, обработки, назначение, область применения показатели качества, оптические постоянные, недостатки или преимущества по сравнению с остальными			
2. Основные технологии изготовления оптических деталей. Виды производства. Типы оптических деталей. Производственный процесс. Технологический процесс. Точность изготовления. Механическая обработка. Полирование. Основные операции. Контроль оптических и геометрических параметров			
3. Особенности изготовления крупногабаритных оптических деталей используемых для создания обсерваторий. Материалы. Виды и способы облегчения конструкции. Сборные и моноблочные оптические элементы. Опишите на примере какой-либо существующей обсерватории особенности ее конструкций и оптических элементов			
4. Сравнение российского и зарубежного оптического производства и приборостроения. Что производят? В чем характерные отличия? Доля продукции народного назначения. Уровень технологического оснащения (ЛЗОС, УОМЗ, Carl Zeiss, OHARA, SCHOTT, CORNING и другие)			
5. Обзор современного производства телескопов космического базирования. Расскажите на примере существующего и действующего телескопа особенности его строения, производства, изготовления, использования. Укажите его характеристики и особенности оптических элементов и используемых в нем			
		Контрольная работа №1	2
		Консультации	12
Раздел 2. Сборка и юстировка оптико-механических приборов			276
Введение	История развития оптико-механического производства	2	2
Тема 2.1. Общие сведения о технологических процессах сборки	Содержание	36	
	1 Особенности оптико-механических приборов. Классификация ОМП	17	1
	2 Особенности сборочного оптико-механического производства		
	3 Основные понятия и определения оптико-механического производства		
	4 Операции, виды и организационные формы сборки ОМП		
	5 Проектирование технологического процесса сборки ОМП		
	6 Технологическая документация процесса сборки ОМП		
	7 Структура технологического процесса сборки ОМП		
	8 Общие требования технологии сборки к конструкции ОМП		

	9	Организационные формы сборки ОМП		
	10	Оборудование сборочных цехов		
	11	Оформление чертежей оптических деталей		
	12	Требования, предъявляемые к оптическому изделию		
	Практические работы		7	
	28	Составление маршрутной карты сборочного состава изделия	3	3
	29	Выполнения чертежа линзы по заданным параметрам	2	
30	Выполнения чертежа призмы Дове по заданным параметрам	2		
Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций и литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите Тематика внеаудиторной самостоятельной работы (реферат, презентация): 1. Виды оптико-механических приборов, используемых для юстировки оптических систем			12	
Тема 2.2. Виды работ, выполняемых при сборке приборов	Содержание		35	
	13	Промывка механических деталей и чистка оптических узлов	15	1, 2
	14	Чистка оптических узлов		
	15	Разъёмные и неразъёмные соединения		
	16	Способы крепления оптических деталей		
	17	Виды пригоночных работ и их выполнение		
	18	Смазка ОМП		
	19	Герметизация оптических узлов и приборов		
	20	Обеспечение ТБ и противопожарной техники при выполнении сборочных работ		
	Практические работы		8	
	31	Проектирование технологического процесса чистки оптического узла	2	2, 3
32	Выполнение чертежей крепления линз в оправках и оптических узлов разъёмным и неразъёмным способом	4		
33	Выполнение чертежа призмы Дове в оправе	2		
Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций и литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы (реферат, презентация):			12	

1. Виды легко воспламеняющихся жидкостей и техника безопасности при работе с ними				
<p style="text-align: center;">Тема 2.3. Контрольно-юстировочные оптико-механические приборы</p>	Содержание		55	
	21	Виды контрольно-юстировочных приборов	22	1, 2
	22	Коллиматоры		
	23	Основные характеристики оптических систем		
	24	Широкоугольный коллиматор		
	25	Автоколлимационные окуляры		
	26	Установка коллиматора на бесконечность с помощью автоокуляра		
	27	Автоколлиматоры		
	28	Автоколлимационные прицелы		
	29	Тест-объекты для контроля оптических систем		
	30	Аберрации оптических систем		
	31	Динаметры		
	32	Трубка Юдина		
	33	Диоптрийная трубка. Окуляр-микрометр и объект-микрометр		
	34	Оптическая скамья		
	35	Теодолиты		
	36	Гониометры		
	37	Микроскопы		
	Практические работы		21	
	34	Установка коллиматора на бесконечность с помощью автоколлимационного окуляра и плоского зеркала	3	3
35	Установка коллиматора на бесконечность с помощью зрительной трубы	3		
36	Изучение измерительных тест-объектов контрольных оптических систем	3		
37	Определение разрешающей способности фотографического объектива на оптической скамье	3		
38	Измерение фокусного расстояния однолинзового объектива на теодолите Т2	3		
39	Измерение преломляющего угла дисперсионной призмы на гониометре Г-5	3		
40	Измерение наружной резьбы винта на малом инструментальном микроскопе	3		

Самостоятельная работа обучающихся			
Работа с конспектом лекций и литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите Тематика внеаудиторной самостоятельной работы (доклад / реферат / презентация): 1. Коллиматорные прицелы 2. Назначение и виды геодезических приборов, зрительные трубы геодезических приборов		12	
Тема 2.4. Технология сборки и юстировки типовых узлов оптико-механических приборов	Содержание	51	3
	38 Операции и приёмы юстировки	18	1, 2
	39 Технология сборки и контроль направляющих		
	40 Механизмы движения, применяемые в отсчётных механизмах ОМП		
	41 Технология сборки и юстировки окуляров		
	42 Проверка диоптрийной установки окуляров		
	43 Особенности сборки и юстировка окуляров бинокулярных приборов		
	44 Технология сборки и юстировки объективов		
	45 Технологический процесс сборки объективов насыпной конструкции		
	46 Технологический процесс сборки объективов со свинчивающимися оправками		
	47 Особенности сборки крупногабаритных объективов		
	48 Особенности сборки микрообъективов		
	49 Технологический процесс сборки осветительной системы		
	50 Сборка и юстировка узлов с призмами, сетками и зеркалами		
	Практические работы	21	
	41 Технологический процесс сборки окуляра перископической буссоли	3	3
	42 Технологический процесс сборки проекционного объектива «насыпной» конструкции РО-109	3	
	43 Изучение особенности сборки иммерсионного микрообъектива 90 x 1,25	3	
	44 Технологический процесс сборки Аэрофотообъектива «Телемар-2»	3	
	45 Технологический процесс сборки осветителя ОИ-19 микроскопа «Биолам»	3	
46 Изучение механизма юстировки узлов с призмами, сетками и зеркалами	3		
47 Исследование влияния поворота головной призмы на разворот изображения предмета в панораме без призмы Дове и с призмой	3		
Самостоятельная работа обучающихся		12	

Работа с конспектом лекций и литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы (доклад / реферат / презентация): 1. Виды оптических призм, их назначение и применение 2. Зеркала				
Тема 2.5. Основные юстировочные операции, выполняемые при сборке оптико-механических приборов	Содержание	61		
	51	Юстировка и проверка характеристик зрительной трубы	18	1
	52	Особенности сборки и юстировки бинокулярных приборов		
	53	Параллакс в бинокулярных приборах		
	54	Юстировка и проверка фотографических приборов		
	55	Юстировка и проверка приборов ночного видения		
	56	Контроль качества и юстировка объективов и окуляров приборов ночного видения		
	57	Общие требования к сборке и юстировке оптических угломерных приборов		
	58	Сборка и юстировка микроскопов		
	59	Особенности сборки бинокулярных микроскопов		
	60	Контроль качества и микроскопов		
	Практические работы		31	
	48	Измерение увеличения зрительной трубы при помощи микроскопа-динаметра	3	3
	49	Измерение диаметра и удаления выходного зрачка зрительной трубы	3	
	50	Измерение угла поля зрения зрительной трубы	3	
51	Измерение параллакса в зрительной трубе при помощи диоптрийной трубки	3		
52	Измерение оптических характеристик зрительной трубы на оптической скамье	3		
53	Фокусировка объектива фотоаппарата	3		
54	Изучение схемы зеркального коллиматора, предназначенного для определения предела разрешения прибора ночного видения	3		
55	Изучение схемы проверки разрешающей силы электронно-оптического преобразователя	3		

	56	Фокусировка микроскопа	2	
	57	Расчет увеличения микроскопа	3	
	58	Изучение схемы юстировки параллельности осей телескопических систем микроскопа	2	
Самостоятельная работа обучающихся				
Работа с конспектом лекций и литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка их к защите Тематика внеаудиторной самостоятельной работы (доклад / реферат / презентация): 1. Параллакс, бинокулярное зрение			12	
Тема 2.6. Механическое и климатическое испытания оптико-механических приборов	Содержание		24	
	61	Организация и порядок проведения испытаний	7	1
	62	Механические испытания		
	63	Климатические испытания		
	64	Термобарические испытания приборов		
Самостоятельная работа обучающихся				
Работа с конспектом лекций и литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену			17	
Контрольная работа №2			2	
Консультации			10	
Всего:			559	
лекции			205	
практические работы			168	
самостоятельная работа обучающихся			164	
консультации			22	

<p>Учебная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение работ по анализу конструкторской и технической документации 2. Выполнение работ по анализу принципа функционирования оптического узла 3. Выполнение работ по наладке технологического оборудования 4. Выполнение работ по изготовлению конструктивных элементов для крепления, сборки и юстировки узла 5. Выполнение работ по размещению конструктивных элементов в технологической таре 6. Выполнение работ по подготовке к работе типовых контрольно-юстировочных приборов 7. Выполнение работ по отбраковке деталей, поступающих на сборку 8. Выполнение работ по чистке оптических деталей 9. Выполнение работ по промывке механических деталей 10. Выполнение работ по креплению оптических деталей 11. Выполнение работ по подгонке металлических деталей 12. Выполнение работ по подгонке оптических деталей 13. Выполнение работ по центрированию оптических деталей 14. Выполнение работ по контролю крепления оптических деталей на соответствие требованиям конструкторской документации 15. Дифференцированный зачет 	108	
<p>Производственная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подборка инструментов, приспособлений и оборудования при выполнении слесарно-сборочных работ 2. Выполнение работ по анализу конструкторской и технической документации 3. Выполнение работ по анализу принципа функционирования оптического узла 4. Выполнение работ по наладке технологического оборудования 5. Выполнение работ по изготовлению конструктивных элементов для крепления, сборки и юстировки узла 6. Выполнение работ по размещению конструктивных элементов в технологической таре 7. Выполнение работ по подготовке к работе типовых контрольно-юстировочных приборов 8. Выполнение работ по отбраковке деталей, поступающих на сборку 9. Выполнение работ по промывке механических деталей 10. Дифференцированный зачет 	144	
ИТОГО	811	

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 профессионального модуля организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (168 час.), а также учебной (108 часов) и производственной практик (144 часа).

При проведении производственной практики организуется практическая подготовка путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении профессионального модуля реализуется:

- непосредственно в филиале «Лыткарино» ГБОУ ВО «Университет «Дубна» (практические занятия, учебная практика);
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (профильная организация), на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (производственная практика).

Промежуточная аттестация:

- по междисциплинарному курсу МДК.05.01 – экзамены в 3 и 4 семестрах;
- по учебной практике УП.05.01 - дифференцированный зачет в 4 семестре;
- по производственной практике ПП.05.01 (по профилю специальности) - дифференцированный зачет в 4 семестре;
- по профессиональному модулю ПМ.05 – экзамен квалификационный в 4 семестре.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Образовательные технологии

4.1.1. В учебном процессе, помимо лекций, которые составляют 55% от общего объема аудиторных занятий по междисциплинарному курсу профессионального модуля, широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. В сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой это способствует формированию и развитию общих и профессиональных компетенций обучающихся.

4.1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности, реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: использование электронных образовательных ресурсов, использование разноуровневых заданий, подготовка и защита докладов / рефератов, проведение деловых и ролевых игр, анализ производственных ситуаций, выполнение индивидуальных и групповых проектов, исследований.

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
3, 4	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; - тестирование; - презентации; - поисковая деятельность обучающихся	сборник практических работ, методические указания по выполнению практических работ

*) Л – лекции, ПЗ – практические занятия

4.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по модулю

Реализация программы профессионального модуля осуществляется в лаборатории оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Оборудование лаборатории оптических и оптико-электронных приборов и систем:

- аудиторная мебель: комплект мебели для организации рабочего места преподавателя и рабочих мест обучающихся;
- доска трех-секционная — 1шт.;
- 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.

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».

4.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Горелик Б.Д. Производство оптических деталей и узлов: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б.Д. Горелик, А.С. Рычков; рецензент Б.Н. Сеник. - М.: Академия, 2019. - 480с. - (Профессиональное образование)
2. Горелик Б.Д. Производство оптических деталей средней точности: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б.Д. Горелик, А.С. Рычков; рецензент М.А. Абдулкадыров. - М.: Академия, 2019. - 224с. - (Профессиональное образование)

Дополнительные 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)

образование). — ISBN 978-5-534-11290-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475482> (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:

- ЭБС Лань;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭБС Znanium.com.

4.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебные занятия проводятся в учебных лабораториях, оснащенных компьютерами, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет в соответствии с действующими санитарными и противопожарными правилами и нормами.

Внеаудиторная работа проводится в соответствии с учебной нагрузкой преподавателя и сопровождается методическим обеспечением.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Оптик-механик является освоение междисциплинарного курса МДК.05.01. Выполнение работ по профессии Оптик-механик. Изготовление оптических деталей средней точности, входящего в модуль. Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся в соответствии с программой практики.

Учебные дисциплины и междисциплинарные курсы, изучение которых должно предшествовать освоению данного профессионального модуля:

- МДК.01.01. Проектирование узлов и деталей приборов;
- МДК.02.01. Основы технологических процессов и методы их реализации;
- МДК.03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов

оптоэлектроники.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: мастер должен иметь среднее специальное образование по профилю специальности и опыт работы в соответствующей сфере.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, выполнения обучающимися самостоятельной работы, индивидуальных заданий, а также на дифференцированном зачете и экзамене. Методы текущего контроля по модулю 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 модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы и индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
Освоенные умения:		
Анализировать конструкторскую и техническую документацию	экспертная оценка защиты практических работ; контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; экспертная оценка выполнения практических заданий во время учебной и производственной практик; дифференцированный зачет; экзамен	по 5-бальной шкале
Выполнять слесарно-сборочные работы		
Выверять типовые контрольно-юстировочные приборы		
Выявлять и устранять возникающие неполадки оборудования		
Использовать компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий		
Выявлять бракованные детали		
Пользоваться технологией и средствами чистки деталей		
Выбирать оборудование и оснастку для выполнения технологической операции		
Выполнять слесарно-сборочные работы		
Вальцевать оптические детали		
Вклеивать оптические детали		
Производить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц		
Производить юстировку оптических деталей и узлов		
Выявлять и устранять возникающие неполадки оборудования		
Использовать компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий		
Усвоенные знания:		
Способы и методы подгонки оптических и металлических деталей	устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; контроль выполнения внеаудиторной	по 5-бальной шкале
Назначение и устройство оптических узлов в приборах оплотехники		
Назначение и приемы выполнения основных слесарных операций		

Инструмент, приспособления и оборудование при выполнении слесарно-сборочных работ	самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен		
Технология слесарно-сборочных работ			
Система допусков и посадок			
Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)			150
Компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий			
Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации			
Правила обращения с оптическими деталями			
Правила технической эксплуатации оборудования, приспособлений и инструментов и ухода за ними			
Назначение и устройство оптических узлов в приборах оптотехники			
Способы крепления деталей в оправе			
Особенности сборки оптических приборов			
Инструмент, приспособления и оборудование при выполнении слесарно-сборочных работ			
Инструменты и приспособления, используемые при креплении и центрировании оптических деталей			
Особенности юстировки оптических узлов и приборов			
Технология слесарно-сборочных работ			
Оборудование для контроля оптических приборов			
Основы системы менеджмента качества			
Система допусков и посадок			
Требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД			
Компьютерные технологии в области конструирования оптических изделий			
Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации			
Правила обращения с оптическими деталями			
Правила технической эксплуатации оборудования, приспособлений и инструментов и ухода за ними			
Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности,			

Результаты освоения программы (компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
Общие компетенции			
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - проявление способности аргументированно и полно объяснять сущность и¹⁵⁰ социальную значимость будущей профессии; - проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности 	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения учебной производственной практики; контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен	от 2 до 5 баллов
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - рациональная организация собственной деятельности; - аргументированный и эффективный выбор методов и способов решения профессиональных задач; - своевременность сдачи заданий, отчетов; - проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности 		
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация способности принимать аргументированное и верное решение в нестандартных ситуациях; - быстрый и обоснованный выбор способов решения нестандартных ситуаций 		
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> - оперативный поиск необходимой информации; - верный отбор, обработка и результативное использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач и личностного развития 		
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные	<ul style="list-style-type: none"> - рациональное использование ИКТ для совершенствования 		

технологии в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности; - качественное владение ИКТ		
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- эффективное взаимодействие с руководством, коллегами, потребителями; - проявление коммуникативности; ¹⁵⁰ - наличие лидерских качеств		
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- проявление способности к самоанализу и коррекции 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		
Профессиональные компетенции			
ПК Р.5.1. Изготовление несложных приспособлений для сборки и юстировки оптических узлов	демонстрация умений изготавливать несложные приспособления для сборки и юстировки оптических узлов	устный опрос; наблюдение в ходе выполнения практических работ; контроль и оценка отчетов по практическим работам; экспертная оценка продуктов – расчетов, технологической документации, чертежей; анализ отчета по производственной практике и аттестационного листа; дифференцированный зачет; экзамен	от 2 до 5 баллов от 2 до 5 баллов
ПК Р.5.2. Крепление оптических элементов простых оптических узлов	демонстрация умений крепить оптические элементы простых оптических 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

150

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 / рефератов

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

Шкала оценивания

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

Критерии оценки презентации

Оценка "отлично" выставляется студенту, если в презентации полностью раскрыта выбранная тема; соблюдены требования к оформлению презентации; студент может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, ориентируется в структуре презентации.

Оценка "хорошо" выставляется студенту, если в презентации не полностью раскрыта выбранная тема; соблюдены требования к оформлению презентации; студент затрудняется в обосновании своих суждений, ориентируется в структуре презентации.

Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если в презентации не полностью раскрыта выбранная тема, соблюдены не все требования к оформлению презентации; студент затрудняется в обосновании своих суждений, плохо ориентируется в структуре презентации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если работа не выполнена или содержит материал не по вопросу.

ОБРАЗЦЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Раздел 1. Изготовление оптических деталей средней точности

Практическая работа №2. Измерение показателя преломления и дисперсии на рефрактометре

Цель работы: Ознакомиться с принципом действия и устройством рефрактометра, определить показатель преломления и дисперсию.

Планируемые результаты:

- *формирование умений:*

-научится определить показатель преломления и дисперсию на рефрактометре,

- *закрепление знаний:*

знать принципы действия и устройством рефрактометра, методику определения показателя преломления и дисперсию твердого образца и жидкости.

Оснащение: рефрактометр ИРФ-23, иммерсионная жидкость набор испытуемых образцов.

Теоретическая часть:

Принцип действия рефрактометра ИРФ-23

Действие рефрактометров основано на явлении полного внутреннего отражения [1] при прохождении светом границы раздела двух сред с разными показателями преломления. В этом случае измеряется наименьший (предельный) угол выхода луча из системы, состоящей из испытуемого вещества и измерительной призмы.

Сущность метода

Сущность метода поясняется рис. 1, где показаны измерительная призма 3 с известным показателем преломления λN и испытуемый образец 6, показатель преломления λn которого нужно определить.

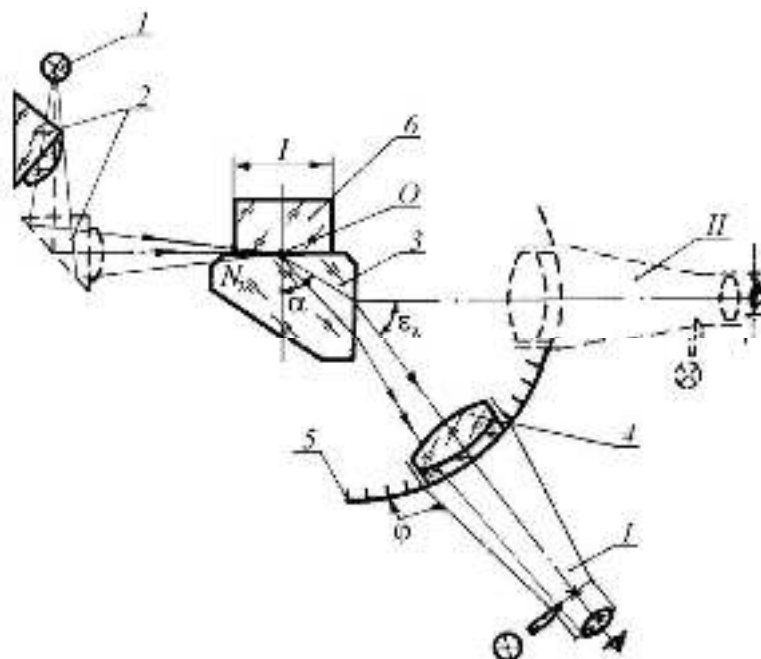


Рис. 1. Принципиальная оптическая схема

Описание схемы

Рефрактометр ИРФ-23 предназначен для непосредственного измерения показателя преломления и средней дисперсии твердых и жидких тел [2–5]. Устройство рефрактометра показано на упрощенной схеме (рис. 1). Прибор включает источник света 1 (натриевая лампа – длина волны D), конденсорную систему 2, измерительную призму 3, зрительную трубу 4 и углоизмерительную

систему 5. Испытуемый образец 6 накладывается на измерительную призму 3. Между образцом и призмой помещают иммерсионную жидкость с показателем преломления n . Для измерения угла $D \epsilon$ труба имеет вращение вокруг оси, перпендикулярной плоскости рисунка. Вначале, в положении I, она наводится на верхнюю границу раздела светлого и темного полей. Вид поля изображения трубы в этом положении показан на рис. 2. Светлое поле всегда окрашено соответственно измеряемой спектральной линии. Затем, в положении II, труба наводится на автоколлимационное изображение штрихов сетки и устанавливается нормально выходной поверхности измерительной призмы. Вид поля см. на рис. 3. Разность показаний прибора при I и II положениях трубы соответствует углу $D \epsilon$.



Рис. 2. Положение I

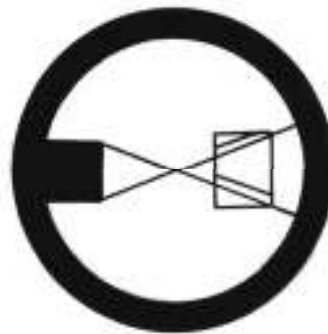


Рис. 3. Положение II

Внешний вид прибора представлен на рис. 4. Рефрактометр ИРФ-23 состоит из штатива 1, несущего на себе градусный лимб 2, автоколлимационную трубу 3, отсчетный микроскоп 4, лампу подсветки 5 и измерительную призму 6. Зрительная труба жестко связана с лимбом, диафрагма 7 объектива зрительной трубы служит для уменьшения рассеянного света. Грубое вращение трубы производится вручную, а точное – микрометрическим винтом 8 после закрепления 6 винтом 9. Штатив 1 является также базой крепления конденсора 10 натриевой лампы 11. Положение конденсора регулируется. Лампа 11 питается от блока 12, в котором содержится дроссель. Для контроля температуры имеется термометр 13.

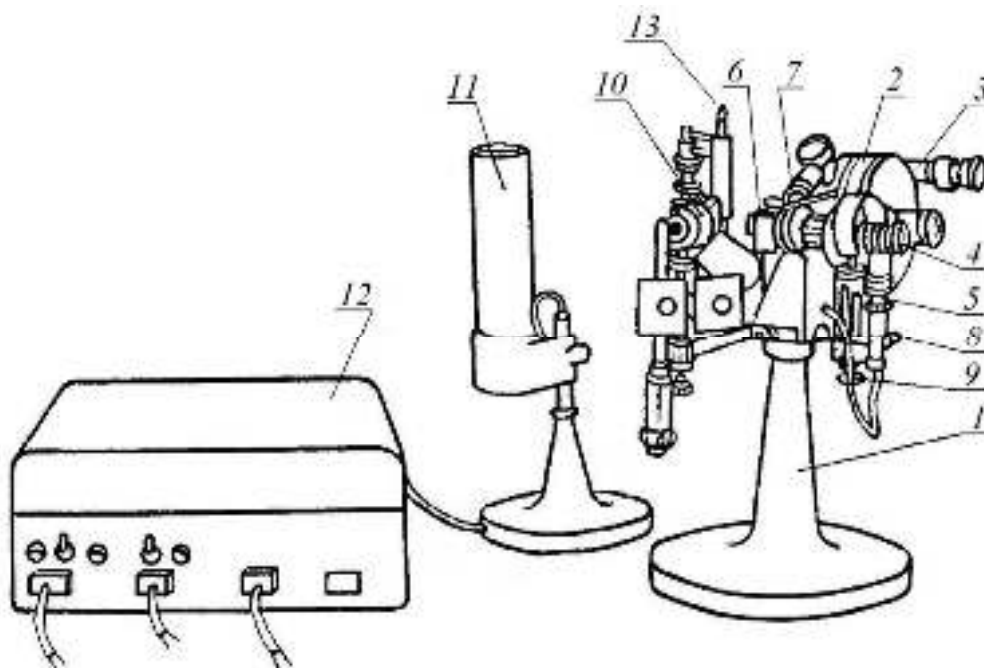


Рис. 4. Внешний вид рефрактометра ИРФ-23

Ход работы

Перед началом работы присоедините блок питания 12 с дросселем к сети напряжения 220 В, включите натриевую лампу 11, а также лампу подсветки 5 (см. рис. 4). Установите на измерительную призму испытуемый образец полированными сторонами к призме и источнику света, предварительно промыв эти поверхности эфиром или спиртом и капнув на призму иммерсионную жидкость (альфа-монобромонафталин = 1,66 жп). При умеренном нажиме на образец жидкость должна распределиться по всей поверхности равномерно и не выступать по краям. Отрегулируйте освещение, перемещая натриевую лампу и конденсор так, чтобы тело свечения лампы изображалось резко на поверхности образца и делилось пополам основанием образца. Для контроля используйте бумажный экран, поместив его в плоскость

измеряемого образца. С помощью диафрагмы конденсора и эллиптической диафрагмы зрительной трубы добейтесь наиболее контрастного изображения, кронштейн конденсора 10 (см. рис. 4) необходимо повернуть до упора. Освещение лампой считается правильным, если получена максимальная резкость и яркость спектральных линий, а положение их верхних границ соответствует действительным предельным углам выхода лучей из призмы.

Установка верхней границы светящейся линии будет правильной, если при смещении источника света в любом направлении изменяется только положение нижней границы изображения (см. рис. 2). При установке зрительной трубы в положение I и II (см. рис. 1) показания лимба снимаются с помощью отсчетного микроскопа со спиральным окулярным микрометром. В поле зрения микроскопа 8 (рис. 5) одновременно видны два-три градусных штриха лимба (на рис. 5 они имеют оцифровку 13, 14, 15), неподвижная шкала для отсчета

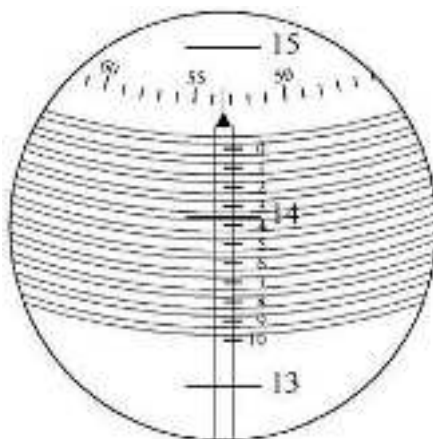


Рис. 5. Поле зрения спирального окуляра-микрометра

десятых долей градуса с оцифровкой от «0» до «10» (ориентирована вертикально), круговая шкала для отсчета сотых и тысячных долей градуса и десять витков биспирали, которые смещаются вместе с вращением круговой шкалы от маховичка (на рис. 4 не показан). Так как нулевой штрих шкалы десятых долей расположен между 13 и 14 делениями градусной шкалы, то отсчет будет равен 14 градусам плюс отрезок от штриха 14 до нулевого штриха вертикальной шкалы. Этот отрезок содержит десятые, сотые, тысячные и десятитысячные доли градуса. Для получения отсчета в долях градуса вращают маховичок, подводя виток биспирали так, чтобы градусный штрих 14 оказался точно посередине между линиями биспирали. Затем, используя этот штрих как индекс, берут отсчет по вертикальной шкале десятых градуса. Сотые, тысячные и десятитысячные доли снимают с круговой шкалы по индексу, расположенному над вертикальной шкалой. Если штрих градусной шкалы занимает положение, указанное на рис. 5, то окончательный отсчет по шкале будет равен $14,3533^\circ$. Для определения предельного угла D выхода луча из призмы производится по пять наводок зрительной трубы с отсчитыванием в поле микроскопа. При визировании автоколлимационного изображения (определении положения нуль-пункта) производится также пять наводок и отсчитываний. Искомый угол находится по формуле $\varepsilon = \phi - \phi_0 D D$, (2)

где D ϕ – среднее арифметическое значение угла, показывающего направление на границу раздела светлого и темного полей; ϕ_0 – среднее арифметическое значение нуль-пункта. Результаты наблюдений и вычислений записываются в таблицу.

Содержание контрольных вопросов

1. В чем сущность метода измерения показателя преломления на рефрактометрах?
2. С какой точностью измеряется показатель преломления на рефрактометре ИРФ-23?
3. Вследствие какой причины при измерении на рефрактометрах учитывается температура?
4. Чему равен температурный коэффициент показателя преломления оптических стекол и иммерсионной жидкости (укажите порядок величин)?
5. Объясните, почему на рефрактометрах можно измерять показатель преломления вещества в том случае, если он меньше показателя преломления измерительной призмы.

Самостоятельная работа обучающихся

Работа с конспектами, учебной и специальной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ и подготовка их к защите.

Темы рефератов для самостоятельной подготовки:

1. Природа, строение и свойства стекла, кристаллов и прочих материалов используемых для изготовления оптических деталей
2. Способы производства оптических деталей, обработки, назначение, область применения показатели качества, оптические постоянные, недостатки или преимущества по сравнению с остальными
3. Основные технологии изготовления оптических деталей
4. Виды производства. Типы оптических деталей
5. Производственный процесс. Технологический процесс. Точность изготовления

Раздел 2. Сборка и юстировка оптико-механических приборов

Практическая работа №1. Составление технологической схемы сборочного состава изделия

Цель работы: составить технологическую схему сборочного состава изделия.

Планируемые результаты:

- *формирование умений:*

- научиться самостоятельно составлять технологические схемы сборочного состава определённого изделия .

- *закрепление знаний:*

знать этапы проектирования технологического процесса сборки оптико-механических приборов, знать технические условия изготовления и приёмки оптических приборов.

Теоретическая часть

Проектирование технологического процесса сборки ведут по следующим этапам:

- 1) изучение конструкции и условий эксплуатации собираемого изделия;
- 2) изучение сборочного состава изделия по имеющимся чертежам и определение базовых элементов;
- 3) составление технологической схемы сборочного состава изделия;
- 4) построение схемы технологического процесса сборки;
- 5) планировка сборочного цеха;
- 6) описание технологического процесса сборки;
- 7) проектирование и заказ оснащения.

После изучения сборочного состава изделия приступают к составлению его технологической схемы, которая показывает конструкторскую связь деталей и узлов изделия в процессе их сборки.

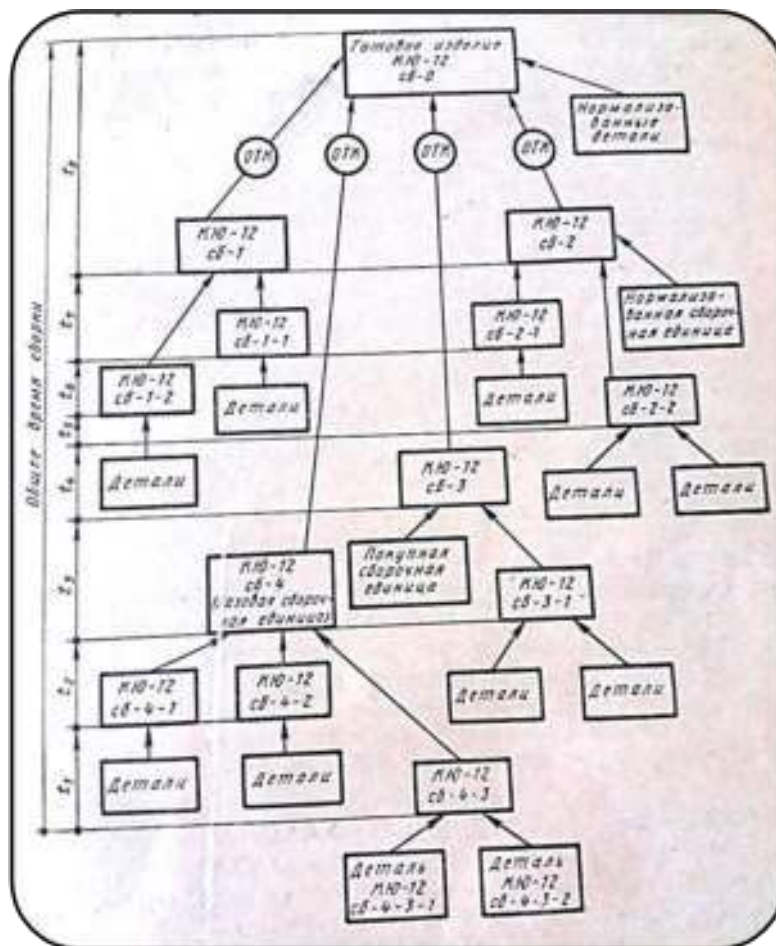


Рис.1

На рис 1. приведена развёрнутая технологическая схема сборочного состава изделия. Построение развёрнутой семы ведут от простого к сложному. Сборочные единицы одной и той же степени сложности группируют в ряд по горизонтальной линии. Ряды в зависимости от сложности элементов изделия располагают ступенями по вертикальной линии. Схема завершается готовым изделием. Детали и сборочные единицы обозначают прямоугольниками, внутри которых прставляют наименования элементов изделия, его индек и число элементов. Схема сборки даёт наглядное изображение сборочного процесса. Эту схему используют при планировании производства и определении длительности производственного цикла.

Ход работы

1. Составить маршрутную карту сборочного состава изделия поданным заданным данным.

Задание для составления маршрутной карты сборочного состава изделия:

1. **Готовое изделие КЮ-9** состоит из блока **КЮ сБ-4** и покупной сборочной единицы **КЮ-9-1**

После окончательной сборки прибор проходит юстировку и контроль **ОТК**.

3. В блок **КЮ сБ-4** входят сборочные блоки **КЮ-9 сБ-1**, **КЮ-9 сБ-2**, **КЮ-9 сБ-3** и покупной детали (**шпонка**). После сборки блок проходит контроль **ОТК**.

4. Сборочный блок **КЮ-9 сБ-1** состоит из двух деталей (**линза1** и **линза2**) и покупной детали (**винт установочный**). После сборки блок проходит контроль **ОТК**.

5. Сборочный блок **КЮ-9 сБ-2** состоит из двух деталей (**линза1** и **линза2**) и нормализованной детали(**сетка**). После сборки блок проходит контроль **ОТК**.

6. Сборочный блок **КЮ-9 сБ-3** состоит из трёх деталей (**линза1**, **линза2** и **матовое стекло**) После сборки блок проходит контроль **ОТК**.Сборка КЮ-9 сБ-3 выполняется с наименьшим

временем t_1 . На сборки КЮ-9 сб-1 и КЮ-9 сб-2 затрачивается одинаковое время t_2 . Сборка КЮ-9 сб-4 выполняется с наибольшим временем t_3 . Полная сборка от позиции КЮ сб-4 выполняется за время t_4

2. Ответить на вопросы:

- 1) с какой сборки, в зависимости от времени следует начинать составлять сборочный состав;
- 2) что необходимо знать перед началом проектирования технологического процесса сборки;
- 3) какой процесс называют технологическим проектом сборки;
- 4) какие виды производства вы знаете, какое производство самое трудоёмкое;
- 5) какие общие требования предъявляются к техническим условиям на изготовление и приёмку ОМП (кратко перечислить);
- 6) этапы проектирования технологического процесса сборки;
- 7) основное содержание технологической карты (кратко перечислить).

Самостоятельная работа обучающихся

Работа с конспектами, учебной и специальной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ и подготовка их к защите.

Темы рефератов (презентаций) для самостоятельной подготовки:

1. Аберрации оптических систем и методы их контроля
2. Виды оптических призм их назначение и применение
3. Зеркала
4. Параллакс, бинокулярное зрение

ОБРАЗЦЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

ЭКЗАМЕН

1 РАЗДЕЛ МДК.05.01 3 СЕМЕСТР

<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды агрегатного состояния вещества, агрегатное состояние стекла. 2. Признаки стеклообразного состояния. 	<p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптическое бесцветное стекло – определение, типы стекол. 2. Оптические постоянные.
<p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы бесцветного оптического стекла, чем они отличаются. 2. Основные марки стекол. 	<p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели качества оптического стекла. 2. Категории качества, какие оптические детали производят из стекол высших категорий.

ЭКЗАМЕН

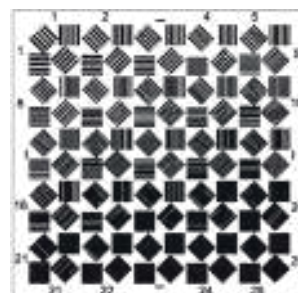
2 РАЗДЕЛ МДК.05.01 4 СЕМЕСТР

Б И Л Е Т №1

1. Особенности оптико-механических приборов, их виды и область применения.
2. Коллиматор, его назначение и устройство.
3. Определение разрешающей способности фотообъектива по радиальной и штриховой мире.

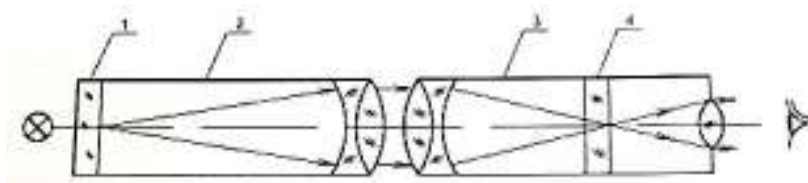


$$R_N = \frac{n}{\pi D} R_N = \frac{60}{B} k_N$$



Б И Л Е Т №2

1. Основные виды оптико-механического производства и их характеристика.
2. Виды aberrаций оптических систем и способы их устранения.
3. Установка коллиматора на бесконечность с помощью эталонной зрительной трубы



Контроль приобретения практического опыта

Целью оценки учебной и производственной практике является оценка уровня:

- 1) профессиональных и общих компетенций;
- 2) практического опыта и умений.

Дифференцированный зачет по учебной и производственной практике выставляется на основании данных отчетной документации с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Отчетная документация (образцы документов приведены далее):

1. Дневник по учебной и производственной практики;
2. Аттестационный лист по учебной и производственной практики;
3. Отчет по производственной;
4. Отзыв руководителя производственной практики;
5. Характеристика с места прохождения практики.

Оценка по практике ставится в ведомость и в зачетную книжку студента по пятибалльной системе.

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

Методический комплект обеспечения внеаудиторной работы обучающихся по модулю включает:

1. перечень видов самостоятельной работы обучающихся по модулю;
2. задания для внеаудиторной работы обучающихся (варианты, образцы выполнения);
3. перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения обучающимися;
4. тематику докладов / рефератов методические рекомендации по их подготовке.