

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики,
их механическая и слесарная обработка и склейка**

Профессия среднего профессионального образования

12.01.02 Оптик-механик

Форма обучения - очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Город Лыткарино, 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования 12.01.02 Оптик-механик.

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

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 "ЛЭО"

«14» мая 2021г.



Руководитель библиотечной системы



Романова М.Н.

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля**
 - 1.1. Область применения программы
 - 1.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении профессионального модуля
 - 1.3. Цели и задачи модуля, требования к результатам обучения по профессиональному модулю
 - 1.4. 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.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы филиала «Лыткарино» государственного университета «Дубна» по профессии среднего профессионального образования 12.01.02 Оптик-механик в части освоения основного вида деятельности «Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка» и соответствующих ему общих и профессиональных компетенций.

1.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении профессионального модуля

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- коллиматоры для проверки параллакса;
- микрообъекты до 40-кратного увеличения;
- объективы киносъёмочные;
- механизмы приборов распределительные.

1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен иметь практический опыт:

- выполнения наладки и регулировки технологического оборудования: распиловочных, обдирочных, сверлильных, шлифовально-полировальных станков, резных машинок, колочных прессов;
- сборки кристаллизационных печей для установки выращивания кристаллов методом Вернейля;
- разборки и чистки вакуумных насосов;
- установления оптимальных режимов работы оборудования для обработки деталей;
- выполнения наладки гидравлических, пневматических прессов и пресс-форм;

уметь:

- читать чертежи оптических деталей и маршрутно-технологические карты;
- читать операционные карты;
- читать маршрутные карты;
- определять погрешности остаточного скоса центра тяжести алмазного круга;
- читать кинематические схемы станков и оборудования;

знать:

- значение оптической промышленности для народного хозяйства;
- виды оптических деталей, определение;
- назначение, параметры линз, призм, пластин;
- виды, маркировку сверлильных станков;
- приемы работы на сверлильных станках;
- виды, маркировку станков для грубого шлифования сферических и плоских поверхностей;
- инструмент для обработки деталей на заготовительном участке: виды, назначение, материал для изготовления;

- виды и назначение вспомогательных операций;
- классификацию станков для шлифования и полировки;
- основные узлы шлифовально-полировочных станков;
- маркировку полировочных станков;
- типы, маркировку центрировочных станков;
- кинематическую схему центрировочного станка с установкой линз в самоцентрирующем патроне;
- принцип работы центрировочного станка;
- маршрутную технологию изготовления оптических деталей;
- прогрессивные технологические процессы;
- обязанности наладчика до начала работы, во время работы, по окончании работы;
- наладку станков для распиливания;
- наладку сферотрейзерного станка АШС70 на заданную толщину и радиус кривизны;
- наладку станка-автомата Алмаз 70 на заданные параметры;
- смазку станков-автоматов;
- наладку и регулировку станка ЗД756;
- инструмент для нанесения делений;
- технологию настройки делительных машин на заданное число делений;
- типы вакуумных систем;
- вакуумные насосы, типы, назначение, характеристики;
- правила настройки колочных прессов;
- исполнительные элементы гидромеханического привода: монтаж, регулировку;
- назначение и основные узлы токарных станков;
- настройку станка на обработку выпуклых и вогнутых поверхностей инструмента;
- особенности сферотокарных станков;
- правила настройки сферотокарных станков;
- правила настройки станков на заданные режимы;
- виды ремонта: определения;
- профилактический осмотр станков: основные мероприятия.

1.5. Количество часов на освоение программы модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 637 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 93 часа;
 самостоятельной работы обучающегося - 24 часа;
 учебной и производственной практики - 504 часа;
 консультаций для обучающихся – 16 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля ПМ.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка является овладение обучающимися видом деятельности «Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Изготавливать простые детали из оптического стекла и кристаллов на полуавтоматическом шлифовально-полировальном оборудовании
ПК 1.2	Выполнять настройку шлифовально-полировального оборудования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля в академических часах						Диффер. зачёт	Экзамен	
			Занятия во взаимодействии с преподавателем				Самостоятельная работа	Консультации			
			Обучение по МДК		Практики						
			всего	лабораторные и практические занятия	учебная	Производственная					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1 – 1.2 ОК 1-7	Раздел 1. МДК.01.01. Технология изготовления оптических деталей	133	93	31				24	16		4 семестр
	Учебная практика	252			252					4 семестр	
	Производственная практика	252				252				4 семестр	
Экзамен по модулю											4 семестр
Всего:		637	93	31	252	252		24	16		

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка		637	
МДК.01.01. Оборудование и технология обработки оптических деталей		133	
3 семестр			
Введение	Задачи предмета. Инструктаж по ТБ. История развития стекловарения. Значение оптической промышленности для народного хозяйства. История развития ЛЗОС	1	2
Раздел 1. Оптические материалы и детали		24	
Тема 1.1. Природа, строение, свойства стекла и других оптических материалов	Содержание учебного материала	3	2
	Современные взгляды на строение стекла. Химические свойства стекла. Физические свойства стекла. Оптические свойства стекла. Типы и марки бесцветного оптического стекла. Нормативные показатели качества стекла. Ситаллы. Цветные стёкла. Кристаллы. Выращивание оптических кристаллов. Другие стёкла		
Тема 1.2. Виды и назначение оптических деталей	Содержание учебного материала	3	2
	Линзы. Положительные, отрицательные и асферические линзы. Призмы. Отражающие и преломляющие призмы. Клинья. Плоскопараллельные пластины. Сетки и шкалы. Стекла защитные. Светофильтры. Матовые пластинки. Специальные пластинки. Зеркала. Зеркала с внешним покрытием. Зеркала с внутренним покрытием. Полупрозрачные зеркала		
Тема 1.3. Чертежи оптических деталей	Содержание учебного материала	2	2
	Чертёж заготовки. Операционные эскизы. Правило знаков. Правила оформления чертежей оптических деталей в соответствии с ГОСТ 2.412-81. Расположение проекций детали на чертеже. Масштабы изображения деталей. Разрезы деталей. Спецификация чертежа. Обозначение вида обработки и шероховатости. Условные обозначения покрытий		
Тема 1.4. Требования к качеству изготовления оптических деталей	Требования к материалу детали. Требования к изготовлению деталей. Расчётные данные, выражающие оптические характеристики детали	2	2
	Практическая работа №1. Выполнение чертежей оптических деталей по заданным	4	3

	параметрам Практическая работа №2. Чтение чертежей оптических деталей		
Тема 1.5. Базирование оптических деталей	Содержание учебного материала	2	2
	Виды поверхностей. Исполнительные поверхности. Вспомогательные поверхности. Свободные поверхности. Понятие баз. Основные базы. Вспомогательные базы. Конструкторские базы. Измерительные базы. Технологические базы. Базирующие приспособления и инструмент		
Тема 1.6. Основные понятия процессов изготовления оптических деталей	Содержание учебного материала	2	2
	Виды производства. Производственный процесс. Технологический процесс. Технологическая документация. Маршрутная карта. Операционно-технологическая карта		
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1 Подготовка конспектов занятий; работа с учебной и специальной технической литературой (по рекомендации преподавателя); подготовка к практическим работам и оформление отчетов; подготовка докладов/ презентаций по темам: 1. История развития стекловарения 2. Виды кристаллов и их применение в оптическом производстве 3. Особые стекла		6	2
Раздел 2. Обрабатывающие и вспомогательные материалы		13	
Тема 2.1. Производство оптического стекла	Содержание учебного материала	2	2
	Сырьевые материалы для варки оптического стекла. Состав и приготовление шихты. Способы варки стекла. Процесс варки стекла. Способы разделки стекломассы. Отливка в формы. Моллирование стекла. Прессование стекла. Отжиг стекла. Пороки стекла		
Тема 2.2. Материалы для обработки оптических деталей	Содержание учебного материала	2	2
	Обработка оптических поверхностей свободным и связанным абразивом. Виды абразивных материалов. Алмазные порошки. Полировальные порошки и суспензии		
	Практическая работа №3. Изучение свойств абразивных материалов, применяемых для обработки оптических деталей	2	3
Тема 2.3. Вспомогательные материалы	Содержание учебного материала	2	2
	Смазочно-охлаждающие жидкости. Наклеечные и полировочные смолы. Воски и парафины. Материалы для склейки оптических деталей. Лаки. Растворители. Материалы для покрытий. Протирочные материалы. Упаковочные материалы		
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 2 Подготовка конспектов занятий; работа с учебной и специальной технической литературой (по рекомендации преподавателя); подготовка к практическим работам и оформление отчетов; подготовка докладов/ презентаций по темам: 1. Шкала Мооса		5	2

2. Изделия из оптического стекла 3. Изделия из цветного стекла			
Раздел 3. Заготовительные операции		29	
Тема 3.1. Процессы механической обработки стекла	Содержание учебного материала		
	Шлифование стекла абразивными порошками. Схема действия свободных абразивных зёрен. Шлифование закреплёнными абразивными зёрнами. Схема действия закреплённого абразивного зерна. Процесс полирования стекла	2	2
Тема 3.2. Формообразование оптических поверхностей	Содержание учебного материала		
	Геометрия площадей заготовок и инструментов. Схемы расположения припуска. Кинематическая схема обработки. Способ свободного притира. Распределение работы притирки инструментом. Интенсификация режимов формообразования	2	2
Тема 3.3. Заготовки	Содержание учебного материала		
	Полный припуск на обработку заготовок. Операционный припуск. Чертёж на заготовку. Виды заготовительных операций. Последовательность обработки линз, круглых пластин и призм на заготовительном участке	4	2
Тема 3.4. Режущие инструменты	Содержание учебного материала		
	Виды, назначение и характеристика алмазных инструментов. Виды, назначение и характеристика абразивных инструментов. Виды сферических инструментов и приспособлений	2	2
Тема 3.5. Операции грубого формообразования заготовок	Содержание учебного материала		
	Разрезание стекла. Раскалывание. Распиливание. Сверление. Кругление заготовок. Грубое шлифование плоских и сферических поверхностей. Фасетировка	3	2
	Практическая работа №4. Изучение устройства и основных характеристик станка распиливания стеклоблоков модели СР-1500		
	Практическая работа №5. Изучение устройства и основных характеристик станка для грубого шлифования оптических деталей ОС-1000		
	Практическая работа №6. Изучение устройства и основных характеристик станка модели СФ-7		
	Практическая работа №7. Изучение устройства и основных характеристик станка для грубой обработки сферических поверхностей модели Алмаз-70	10	3
Контрольная работа №1		1	
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 3 Подготовка конспектов занятий; работа с учебной и специальной технической литературой (по рекомендации преподавателя); подготовка к практическим работам и оформление отчетов; подготовка к контрольной работе; подготовка доклада/ презентации по теме «Особые свойства алмаза»		5	

Учебная практика УП.01.01		108	
Виды работ:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение технологической документации (чертежи, маршрутные и операционные карты) 2. Визуальный контроль качества заготовок оптических деталей 3. Изучение операции эластичной блокировки линз 4. Изучение операции жёсткой блокировки призм и пластин 5. Изучение гипсовки призм 6. Изучение процесса изготовления смоляных полировальников 7. Изучение работ по лакировке, разблокировке и промывки деталей и приспособлений 			
Производственная практика ПП.01.01		108	
Виды работ:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ рабочих чертежей заготовок 2. Визуальный контроль качества заготовок оптических деталей 3. Выполнение эластичной блокировки линз 4. Выполнение жёсткой блокировки призм и пластин 5. Выполнение гипсовки призм 6. Изготовление смоляных полировальников 7. Выполнение лакировки, разблокировки и промывки деталей и приспособлений 			
Итого за 3 семестр:		77	
в т.ч. лекции		35	
практические занятия		16	
самостоятельная работа		16	
Консультации		10	
Учебная практика		108	
Производственная практика		108	
Всего в 3 семестре		293	
4 семестр			
Раздел 4. Технологические процессы изготовления оптических деталей		42	
Тема 4.1. Контрольно-измерительные инструменты	Содержание учебного материала		
	Штангенциркули. Микрометры. Микрометрический глубиномер. Индикаторы часового типа. Концевые меры. Скобы, пробки, пробные стёкла, шаблоны, угломеры	3	3
	Практическая работа №8. Измерение линейных размеров штангенциркулем		
	Практическая работа №9. Измерение линейных величин микрометром	6	3
	Практическая работа №10. Измерение отклонений индикатором часового типа		

Тема 4.2. Техпроцессы изготовления оптических деталей	Содержание учебного материала	2	
	Изготовление линз. Изготовление призм. Изготовление пластин. Техника безопасности на шлифовально-полировальном участке		
Тема 4.3. Вспомогательные операции	Содержание учебного материала	3	
	Блокировка. Назначение и способы блокировки оптических деталей. Разблокировка. Склейка заготовок в столбик. Отклейка. Промывка от воска и парафина. Окончательная промывка. Упаковка		
	Практическая работа №11. Технологическая последовательность эластичной блокировки линз	5	3
	Практическая работа №12. Технологическая последовательность жесткой блокировки пластин		
Практическая работа №13. Технологическая последовательность гипсовки призм			
Тема 4.4. Шлифование оптических поверхностей	Содержание учебного материала	2	3
	Расчёт комплекта шлифовальников. Наладка шлифовальников. Приёмы шлифования. Шлифовально-полировальные станки. Режимы шлифования. Дефекты шлифования		
	Практическая работа №14. Изучение устройства и основных характеристик шлифовально-полировального станка модели ШП-350М	2	3
Тема 4.5. Полирование оптических поверхностей	Содержание учебного материала	2	3
	Изготовление полировальников. Грубое полирование. Регулирование радиуса кривизны при полировании. Приёмы регулирования «цвета». Приёмы точного полирования. Промежуточный контроль полированных деталей		
Тема 4.6. Центрирование линз	Содержание учебного материала	2	3
	Сущность центрирования. Центрирование линз в самоцентрирующем патроне. Центрировочные станки. Техника безопасности на участке центрировки		
Тема 4.7. Склеивание оптических деталей	Содержание учебного материала	2	3
	Назначение склейки оптических деталей. Склейка линз. Расклейка линз. Склейка пластин и призм		
Тема 4.8. Покрытия оптических деталей	Содержание учебного материала	2	3
	Виды и назначение покрытий. Условные обозначения способов нанесения покрытий. Нанесение покрытий химическим способом. Нанесение покрытий вакуумным способом		
	Практическая работа №15. Изучение устройства вакуумной установки для нанесения покрытий на оптические поверхности	2	
Тема 4.9. Изготовление специальных оптических деталей	Содержание учебного материала	8	3
	Обработка асферических поверхностей. Изготовление оптических деталей из кварца. Изготовление светофильтров и защитных экранов. Изготовление оптики из ситалла.		

Изготовление очковых стёкол. Изготовление пробных стёкол. Изготовление штриховых изображений на стекле		
Контрольная работа №2	1	
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 4 Подготовка конспектов занятий; работа с учебной и специальной технической литературой (по рекомендации преподавателя); подготовка к практическим работам и оформление отчетов; подготовка к контрольной работе	8	
Учебная практика УП.01.01	144	
Виды работ: 1. Изучение техники фасетирования и грубой шлифовки заготовок на станке ОС-1000 2. Изучение техники тонкой шлифовки и полировки оптических деталей на станках ЗШП-350М 3. Изучение операции центрирования линз в самоцентрирующем патроне 4. Контроль заданных параметров контрольно-измерительными инструментами 5. Изучение процесса контроля радиуса кривизны пробным стеклом 6. Изучение технологии склейки оптических деталей 7. Изучение технологии нанесения покрытий на оптические детали химическим методом 8. Изучение технологии нанесения покрытий вакуумным методом 9. Техника обработки кристаллов 10. Техника обработки асферических поверхностей Дифференцированный зачёт	144	
Производственная практика ПП.01.01	144	
Виды работ: 1. Выполнение работ по фасетированию и грубой шлифовке заготовок на станке ОС-1000 2. Выполнение работ по тонкой шлифовке и полировке опт. деталей на станках ЗШП-350М 3. Центрирование линз в самоцентрирующем патроне 4. Контроль заданных параметров калибрами контрольно-измерительными инструментами 5. Выполнение склейки оптических деталей 6. Нанесение покрытий на оптические детали химическим методом 7. Нанесение покрытий вакуумным методом 8. Обработка кристаллов 9. Обработка асферических поверхностей Дифференцированный зачёт	144	
Итого в 4 семестре:	56	
в т.ч. лекции	27	
практические занятия	15	
самостоятельная работа	8	
Консультации	6	

	Учебная практика	144	
	Производственная практика	144	
	Всего в 4 семестре	344	
	ВСЕГО по модулю	637	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 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 (31 час), учебной практики (252 часа).

При проведении производственной практики организуется практическая подготовка путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (252 часа).

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).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Образовательные технологии

4.1.1. В учебном процессе, помимо лекций, 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 профессии, реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: использование электронных образовательных ресурсов, использование разноуровневых заданий, подготовка и защита презентаций и докладов, проведение деловых и ролевых игр, анализ производственных ситуаций, выполнение индивидуальных и групповых проектов.

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

*) Л – лекции, ПЗ – практические занятия

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

Программа профессионального модуля реализуется в лаборатории оптических и оптико-электронных приборов и систем и в слесарной мастерской.

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 — 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;
- лицензионное программное обеспечение;
- принтер;
- интерактивная доска;
- мультимедийная установка.

Оборудование слесарной мастерской:

- рабочее место преподавателя;
- верстак слесарный - 10 шт.;
- станок токарный – 1 шт.;
- станок сверлильный – 1 шт.;
- станок заточной - 1 шт.;
- печь муфельная – 1 шт.;
- комплект плакатов по слесарно-сборочным работам.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с выходом в интернет;
- принтер.

4.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. 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. 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 учебной лаборатории, оснащенной 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.

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

1. ОП.01. Материаловедение;
2. ОП.06. Гигиена и охрана труда.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка является освоение разделов, входящих в модуль. Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся в соответствии с программой практики.

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 обучающимися профессионального цикла.

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.01. Изготовление деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики, их механическая и слесарная обработка и склейка осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, а также во время экзамена.

Методы текущего контроля по профессиональному 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 индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, приобретенный практический опыт)	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
Усвоенные знания:		
<ul style="list-style-type: none"> – значение оптической промышленности для народного хозяйства; – виды оптических деталей, определение; – назначение, параметры линз, призм, пластин; – виды, маркировку сверлильных станков; – приемы работы на сверлильных станках; – виды, маркировку станков для грубого шлифования сферических и плоских поверхностей; – инструмент для обработки деталей на заготовительном участке: виды, назначение, материал для изготовления; – виды и назначение вспомогательных операций; – классификацию станков для шлифования и полировки; – основные узлы шлифовально-полировочных станков; – маркировку полировочных станков; – типы, маркировку центрировочных станков; – кинематическую схему центрировочного станка с установкой линз в самоцентрирующем патроне; – принцип работы центрировочного станка; – маршрутную технологию изготовления оптических деталей; 	<ul style="list-style-type: none"> устный опрос; письменный опрос; контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; экспертная оценка выполнения практической работы; экзамен 	от 2 до 5 баллов

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, приобретенный практический опыт)	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
<ul style="list-style-type: none"> – прогрессивные технологические процессы; – обязанности наладчика до начала работы, во время работы, по окончании работы; – наладку станков для распиливания; – наладку сферотрейзерного станка АШС70 на заданную толщину и радиус кривизны; – наладку станка-автомата Алмаз 70 на заданные параметры; – смазку станков-автоматов; – наладку и регулировку станка ЗД756; – инструмент для нанесения делений; – технологию настройки делительных машин на заданное число делений; – типы вакуумных систем; – вакуумные насосы, типы, назначение, характеристики; – правила настройки колочных прессов; – исполнительные элементы гидромеханического привода: монтаж, регулировку; – назначение и основные узлы токарных станков; – настройку станка на обработку выпуклых и вогнутых поверхностей инструмента; – особенности сферотокарных станков; – правила настройки сферотокарных станков; – правила настройки станков на заданные режимы; – виды ремонта: определения; – профилактический осмотр станков: основные мероприятия 	150	
Освоенные умения:		
<ul style="list-style-type: none"> – читать чертежи оптических деталей и маршрутно-технологические карты; – читать операционные карты; – читать маршрутные карты; – определять погрешности остаточного скоса центра тяжести алмазного круга; – читать кинематические схемы станков и оборудования 	<p>контроль и оценка выполнения практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы; экспертная оценка выполнения практических заданий во время учебной и производственной практик; экзамен</p>	от 2 до 5 баллов
Приобретенный практический опыт:		

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, приобретенный практический опыт)	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
<ul style="list-style-type: none"> – выполнения наладки и регулировки технологического оборудования: распиловочных, обдирочных, сверлильных, шлифовально-полировальных станков, резных машинок, колочных прессов; – сборки кристаллизационных печей для установки выращивания кристаллов методом Вернейля; – разборки и чистки вакуумных насосов; – установления оптимальных режимов работы оборудования для обработки деталей; – выполнения наладки гидравлических, пневматических прессов и пресс-форм 	<p>Контроль и оценка выполнения работ осуществляется путем наблюдения деятельности обучающегося на производственной практике и¹⁵⁰ анализа документов, подтверждающих выполнение им соответствующих работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аттестационный лист о прохождении практики; - отчет по практике. 	от 2 до 5 баллов

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 будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> - активное участие в общественной жизни колледжа; - демонстрация понимания значимости профессии в процессе выполнения практических работ 	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	<ul style="list-style-type: none"> - верный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач; - проявление способности оценить их эффективность и качество 	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	<ul style="list-style-type: none"> - проявление способности решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи на основе анализа конкретной ситуации; - демонстрация понимания важности проведения самоанализа, самооценки и коррекции результатов собственной работы в процессе учебной деятельности и производственной практики 	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	150 - корректное использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	демонстрация способности взаимодействовать: - с обучающимися и преподавателями, мастерами и администрацией колледжа в ходе обучения; - при выполнении коллективных заданий, проектов; - с потребителями и коллегами в ходе производственной практики	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ОК 07. Исполнять воинскую обязанность <*>, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - владение механизмом целеполагания, планирования, организации, анализа, рефлексии, самооценки успешности собственной деятельности и коррекции результатов в области образовательной деятельности	экспертное наблюдение и оценка на учебных занятиях, во время прохождения производственной практики, в ходе выполнения индивидуальной самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
Профессиональные компетенции:			
ПК 1.1. Изготавливать простые детали из оптического стекла и кристаллов на полуавтоматическом шлифовально-полировальном оборудовании.	демонстрация способности выбирать типовую конструкцию деталей, узлов изделия и оснастки в соответствии с техническим заданием	устный опрос; наблюдение в ходе выполнения практических работ; контроль и оценка отчетов по практическим работам;	от 2 до 5 баллов
ПК 1.2. Выполнять настройку шлифовально-полировального оборудования.	верное выполнение типовых расчетов в соответствии со стандартной методикой	экспертная оценка продуктов – расчетов, технологической документации, чертежей; анализ отчета по	

		производственной практике и аттестационного листа	
--	--	---	--

Критерии оценки устного и письменного 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 практических работ

Оценка 5 ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения расчетов; соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится, если работа не выполнена или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценки презентации

Оценка «отлично» выставляется студенту, если презентация состоит из 10-12 слайдов, содержит краткую, но достаточно полную информацию по представляемой теме и дополняется красочными иллюстрациями; студент хорошо владеет информацией, чётко и быстро отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если презентация состоит из 8-10 слайдов, содержит недостаточно полную информацию, частично отсутствует иллюстративный материал; в ответах допускает незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если презентация состоит из менее 8 слайдов, содержит только текстовую или иллюстрированную информацию; при ответах на вопросы прослеживается неполное владение материалом.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не сдавшему презентационную работу.

Критерии оценки тестирования

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 по практической работе

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

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показывает знание учебного материала, усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, может 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; не раскрывает полностью содержание вопросов; не может 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, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя; выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент даёт 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 ¹⁵⁰ 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

МДК.01.01. Оборудование и технология обработки оптических деталей

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Химические и физические свойства стекла
2. Основные марки стекла и их характеристика
3. Способы варки стекла
4. Способы разделки стекла
5. Абразивные материалы, применяемые для обработки оптического стекла и их характеристика
6. Вспомогательные материалы, применяемые в процессе обработки оптических деталей и требования к ним
7. Вспомогательные операции в процессе обработки оптических деталей
8. Основные операции обработки оптических деталей
9. Технологическая последовательность обработки плосковыпуклой линзы

10. Технологическая последовательность обработки плосковогнутой линзы
11. Технологическая последовательность обработки призмы AP-90.
12. Технологическая последовательность обработки круглого светофильтра

<u>1 Вариант</u>	<u>2 Вариант</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Химические и физические свойства стекла 2. Способы варки стекла 3. Абразивные материалы, применяемые для обработки оптического стекла и их характеристика 4. Вспомогательные операции в процессе обработки оптических деталей 5. Технологическая последовательность обработки плосковыпуклой линзы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные марки стекла и их характеристика 2. Способы разделки стекла 3. Вспомогательные материалы, применяемые в процессе обработки оптических деталей и требования к ним 4. Основные операции обработки оптических деталей 5. Технологическая последовательность обработки плосковогнутой линзы
<u>3 Вариант</u>	<u>4 Вариант</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Химические и физические свойства стекла 2. Способы варки стекла 3. Абразивные материалы, применяемые для обработки оптического стекла и их характеристика 4. Вспомогательные операции в процессе обработки оптических деталей 5. Технологическая последовательность обработки призмы AP-90 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные марки стекла и их характеристика 2. Способы разделки стекла 3. Вспомогательные материалы, применяемые в процессе обработки оптических деталей и требования к ним 4. Основные операции обработки оптических деталей 5. Технологическая последовательность обработки круглого светофильтра

Практическая работа №1

Выполнение чертежей линз по заданным параметрам

Цель работы: научиться выполнять чертеж линзы по заданным параметрам.

Планируемые результаты:

- *формирование умений:*

научиться выполнять чертежи линз по заданным параметрам;

- *закрепление знаний:*

как начертить линзу по заданным параметрам, как оформить чертёж линзы в соответствии с действующими стандартами.

Оснащение: хорошо оточенный карандаш, циркуль, линейка, ластик.

ОБРАЗЦЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

Экзаменационные билеты

Билет №1.

1. Современные взгляды о строении стекла
2. Грубая шлифовка оптических деталей
3. Виды оптических деталей

Билет №2.

1. Химические и физические свойства стекла

2. Тонкая шлифовка оптических деталей
3. Оформление чертежей линз

Билет №3.

1. Оптические свойства стекла
2. Полировка оптических деталей
3. Анализ температурного графика отжига стекла

Билет №4.

1. Типы и марки бесцветного оптического стекла
2. Кругление плоскопараллельных пластин
3. Оформление чертежей призм

Билет №5.

1. Показатели качества стекла
2. Центрировка линз в самоцентрирующемся патроне
3. Доводка пластин в сепараторах

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

Методический комплект обеспечения внеаудиторной работы обучающихся по профессиональному модулю включает:

- 1) перечень видов самостоятельной работы обучающихся по модулю;
- 2) методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся;
- 3) задания для внеаудиторной работы обучающихся (варианты, образцы выполнения);
- 4) перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения обучающимися;
- 5) материалы к самостоятельному изучению;
- 6) тематику докладов/ презентаций и методические рекомендации по их выполнению;
- 7) список литературы для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.