

**Санкт - Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Оптико-механический лицей»**

Рассмотрено и принято
на заседании Педагогического Совета
Санкт-Петербургского государственного
бюджетного профессионального
образовательного учреждения
«Оптико-механический лицей»
Протокол № 1 от «14» 01 2019 г.

Утверждаю

директор СП ГБПОУ «ОМЛ»

К.В. Костюк

«14» _____ 2019



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
профессионального обучения
по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок
по нанесению покрытий на оптические детали**

Санкт-Петербург
2018

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Оптико-механический лицей»

Разработчики:

Смирнягина Н.Н., старший методист СП ГБПОУ «ОМЛ»

Карасев Н.В., ведущий инженер АО ЛОМО

Рассмотрено на заседании Методической комиссии СП ГБПОУ «ОМЛ» по направлению


Оптика, ОЗАС, Полиграфия

Протокол № 5 от 27 декабря 2018г.

Председатель МК  / Орлов Е. Н.

Согласовано с работодателем: Только с учетом преференций (кредит)
по аналогичной профессии, разработчика АО. ЛОМО

АО. ЛОМО / руководитель персоналу
(место работы) (занимаемая должность)

 / И. Е. Доминовский
(подпись) (инициалы, фамилия)



СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка к основной программе профессионального обучения (программе повышения квалификации рабочих и служащих) по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали	4
Описание трудовых функций (функциональная карта вида профессиональной деятельности) Оператора вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда	6
Учебный план профессионального обучения по программе повышения квалификации рабочих и служащих по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали (5 разряд)	8
Рабочая программа учебной дисциплины «Технология нанесения покрытий на оптические детали»	9
Рабочая программа учебной практики для выполнения вида профессиональной деятельности Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.	12
Рабочая программа производственной практики для выполнения вида профессиональной деятельности Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.	15

**Пояснительная записка
к основной программе профессионального обучения (программе
повышения квалификации рабочих и служащих)
по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок
по нанесению покрытий на оптические детали**

Программа составлена на основании приказа Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение", Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих выпуск 71 раздел: "Оптико-механическое производство" (тарифно-квалификационная характеристика профессии Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда), Федерального закона от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в РФ»; Приказа Минобрнауки России от 18.04.2013г. № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», методическими рекомендациями по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ-1/05вн).

При составлении программы были учтены требования работодателя (АО «ЛОМО») (письмо № ОИ/86 – 7027 от 14 декабря 2016г.).

Уровень квалификации, получаемый по завершении обучения: Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда.

- нормативный срок обучения – 9 недель
- форма обучения – очно-заочная
- вид профессиональной деятельности – Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.

Соотношение теоретического обучения и практики определяется учебно-программной документацией. Учебная практика проводится в мастерских лица, производственная практика организована на АО «ЛОМО» в соответствии с учебным планом.

Требования к результатам обучения: освоение учебных элементов, а также уровень освоения содержательных параметров деятельности, указанных в профессиональной характеристике, являются основными критериями при

оценке качества подготовки. Освоение каждого элемента учебного плана заканчивается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета.

Выполнение этих требований, а также учебного плана и программ служит основанием для выдачи обучающимся документа (свидетельства) об уровне квалификации.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится лицеем для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационного разряда по профессии Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований по профессии Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители АО «ЛОМО».

Описание трудовых функций (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Оператора вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда

Характеристика работ (вид профессиональной деятельности)

Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.

Примеры работ (практический опыт изготовления)	необходимые знания
Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на зеркала диаметром свыше 500 мм.	- электротехнику и вакуумную технику в объеме специального среднетехнического учебного заведения; - законы преломления и отражения света; - схемы, устройство и настройку фотометров, вакуумметров, рефлексометров, микроскопов различных типов; - методику измерения коэффициентов отражения, пропускания и поглощения света на спектрофотометрах типов ИКС-11, СФ-8.
Нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	
Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	
Нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.	
Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	
Нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 мм.	
Нанесение защитного покрытия катодным способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 мм.	

Нанесение токопроводящего покрытия термическим способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм.	
Нанесение токопроводящего покрытия электронно-лучевым способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.	
Нанесение покрытия термическим, катодным или электронно-лучевым способами на фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм.	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессионального обучения по программе повышения квалификации
рабочих и служащих по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных
установок по нанесению покрытий на оптические детали (5 разряд)

Код элемента	Наименование циклов, учебных дисциплин, практик	Промежуто чный контроль	час в неделю		Всего обязательная учебная нагрузка
			7 неделя	2 недели	
<i>ТО</i>	<i>Теоретическое обучение</i>				
УД	Технология нанесения покрытий на оптические детали	ДЗ	5	-	35
<i>П</i>	<i>Практики</i>				
УП	Учебная практика	ДЗ	24	-	168
ПП	Производственная практика	ДЗ	-	20	40
ИА	Итоговая аттестация	КЭ	-	-	4
		Всего	203	40	247

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Технология нанесения покрытий на оптические детали»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Общая характеристика

Рабочая программа учебной дисциплины основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих и служащих по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали разработана на основе Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Выпуск 71, Раздел "Оптико-механическое производство", Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

С целью соответствия требованиям тарифно-квалификационных характеристик, предъявляемых к Оператору вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда, обучающийся в ходе освоения программы учебной дисциплины должен:

Уметь:

- вести процесс нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов.
- измерять чувствительность селеновых фотоэлементов.
- выполнять просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения.
- контролировать процесс напыления с подбором светофильтров.

Знать:

- электротехнику и вакуумную технику в объеме специального среднетехнического учебного заведения;
- законы преломления и отражения света;
- схемы, устройство и настройку фотометров, вакуумметров, рефлексометров, микроскопов различных типов;
- методику измерения коэффициентов отражения, пропускания и поглощения света на спектрофотометрах типов ИКС-11, СФ-8.

1.3. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

всего – 35 часов, в том числе:

лабораторных работ – 6 часов,

промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета) – 1 час.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ урока	Содержание учебного материала, лабораторные работы	Объем часов
1-2	Оптические покрытия, назначения, типы, обозначения по ОСТ, ТИ	2
3-4	Структура оптического покрытия, способы создания оптических покрытий	2
5-6	Материалы, используемые в технологии изготовления оптических покрытий, требования, нормируемые параметры	2
7-8	Оптические постоянные, показатель преломления, главный коэффициент поглощения, дисперсия, пористость, внутренние напряжения зависимость от параметров формирования плёнки	2
9-10	Способы получения слоёв с заданными значениями оптических постоянных, толщины	2
11-12	Вакуумная установка, элементы оборудования	2
13-14	Методы создания вакуума, классификация, типы вакуумных насосов. Принцип действия	2
15-16	Способы контроля давления и состава атмосферы в вакуумной камере	2
17-18	Масс-спектрометры, конструкции, методика измерения парциальных давлений газов	2
19-20	Способы испарения плёнкообразующих веществ, выбор способа размещения испарителя относительно приёмной поверхности	2
21-22	Резистивные и электронно-лучевые испарители. Катодное, магнетронное, лазерное испарение	2
23-24	Просветляющие покрытия, типы, особенности конструкций	2
25-26	Диэлектрические, металлодиэлектрические зеркала, светоделители, спектроделители особенности конструкций	2
27-28	Токопроводящие прозрачные в видимом диапазоне покрытия, особенности конструкций	2
29-30	Лабораторная работа №1 «Исследование влияния технологических параметров осаждения слоёв на коэффициент отражения металлодиэлектрических зеркал»	2
31-32	Лабораторная работа №2 «Изготовление просветляющего покрытия для заданного спектрального диапазона»	2
33-34	Лабораторная работа №3 «Определение оптических постоянных материала слоя по спектральным характеристикам»	2
35	Дифференцированный зачет	1
	ВСЕГО	35

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет оборудования и технологии оптических деталей; лаборатория вакуумных покрытий.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект учебно-методической документации
- наглядные пособия;
- комплекты инструментов для измерения линейных размеров и контроля угловых размеров.

Технические средства обучения:

компьютер, мультимедийный проектор с экраном.

Оборудование лаборатории:

вакуумная установка ВУ-2

ВА-3200
ВУ-1100 Оптик
спектрометр ФСМ-1202
спектрофотометр СФ-256.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные источники

Гарелик Б.Д. ЭУМК сетевая: Производство оптических деталей и узлов. – М.: Академия, 2016.

3.2.2. Дополнительные источники

Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей. - М.: Высшая школа, 1983.

Кирилловский В.К. Оптические измерения (5 частей). - СПб.: СП ГУ ИТМО, 2006.

Сулим А.Б. Производство оптических деталей. - М.: Высшая школа, 1983.

Смирновы В.А. Обработка оптического стекла. - М.: Машиностроение, 1980.

Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей /Учебное пособие для СПТУ (<http://telescop1.ucoz.ru/index/0-4>)

Кузнецов С.М. Окатов М.А. Справочник технолога-оптика (<http://telescop1.ucoz.ru/index/0-4>)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
- 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Общая характеристика

Рабочая программа учебной практики основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих и служащих по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали разработана на основе Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Выпуск 71, Раздел "Оптико-механическое производство", Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда и предполагает формирование способности выполнять вид профессиональной деятельности *Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.*

1.2. Цели и задачи программы учебной практики

С целью соответствия требованиям тарифно-квалификационных характеристик, предъявляемых к Оператору вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда, обучающийся в ходе освоения программы учебной практики должен:

Иметь практический опыт выполнения следующих работ:

- нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на зеркала диаметром свыше 500 мм.
- нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.
- нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.

- нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.
- нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.
- нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 мм.
- нанесение защитного покрытия катодным способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 мм.
- нанесение токопроводящего покрытия термическим способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм.
- нанесение токопроводящего покрытия электронно-лучевым способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.
- нанесение покрытия термическим, катодным или электронно-лучевым способами на фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм.

Уметь:

- вести процесс нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов.
- измерять чувствительность селеновых фотоэлементов.
- выполнять просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения.
- контролировать процесс напыления с подбором светофильтров.
- собирать многопозиционный электронно-лучевой испаритель.

1.3. Количество часов на освоение программы учебной практики:

всего – **168** часов, в том числе:

промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета) – **6** часов.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

№ урока	Виды работ	Объем часов
1	Измерение чувствительности селеновых фотоэлементов.	6
2	Выполнение просветления оптических деталей методом катодного распыления тантала для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения.	6
3-4	Выполнение просветления оптических деталей методом катодного распыления кремния для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения.	12
5-6	Выполнение просветления оптических деталей методом катодного распыления других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения.	12
7-8	Сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.	12
9-10	Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на зеркала диаметром свыше 500 мм.	12
11-12	Нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	12
13-14	Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	12

15-16	Нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.	12
17-18	Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	12
19-20	Нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 мм.	12
21-22	Нанесение защитного покрытия катодным способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 мм.	12
23-24	Нанесение токопроводящего покрытия термическим способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм.	12
25	Нанесение токопроводящего покрытия электронно-лучевым способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.	6
26	Нанесение покрытия термическим, катодным или электронно-лучевым способами на фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм.	6
27	Контроль процесса напыления с подбором светофильтров.	6
28	Дифференцированный зачет	6
	ВСЕГО	168

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Для реализации программы учебной практики предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория вакуумных покрытий.

Оборудование лаборатории:

вакуумная установка ВУ-2
 ВА-3200
 ВУ-1100 Оптик
 спектрометр ФСМ-1202
 спектрофотометр СФ-256.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные источники

Гарелик Б.Д. ЭУМК сетевая: Производство оптических деталей и узлов. – М.: Академия, 2016.

3.2.2. Дополнительные источники

Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей. - М.: Высшая школа, 1983.

Кирилловский В.К. Оптические измерения (5 частей). - СПб.: СП ГУ ИТМО, 2006.

Сулим А.Б. Производство оптических деталей. - М.: Высшая школа, 1983.

Смирновы В.А. Обработка оптического стекла. - М.: Машиностроение, 1980.

Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей /Учебное пособие для СПТУ (<http://telescope1.ucoz.ru/index/0-4>)

Кузнецов С.М. Окатов М.А. Справочник технолога-оптика (<http://telescope1.ucoz.ru/index/0-4>)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Общая характеристика

Рабочая программа производственной практики основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих и служащих по профессии ОКПР 15513 Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали разработана на основе Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Выпуск 71, Раздел "Оптико-механическое производство", Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда и предполагает формирование способности выполнять вид профессиональной деятельности *Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов; измерение чувствительности селеновых фотоэлементов; просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения; контроль процесса напыления с подбором светофильтров; сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя.*

1.2. Цели и задачи программы производственной практики

С целью соответствия требованиям тарифно-квалификационных характеристик, предъявляемых к Оператору вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали 5-го разряда, обучающийся в ходе освоения программы производственной практики должен:

Иметь практический опыт выполнения следующих работ:

- нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на зеркала диаметром свыше 500 мм.

- нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.
- нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.
- нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.
- нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.
- нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 мм.
- нанесение защитного покрытия катодным способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 мм.
- нанесение токопроводящего покрытия термическим способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм.
- нанесение токопроводящего покрытия электронно-лучевым способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.
- нанесение покрытия термическим, катодным или электронно-лучевым способами на фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм.

1.3. Количество часов на освоение программы производственной практики:

всего – 40 часов, в том числе:

промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета) – 4 часа.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	Объем часов
1	Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на зеркала диаметром свыше 500 мм.	4
2	Нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	4
3	Нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм.	4
4	Нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом на клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм.	4
5	Нанесение защитного покрытия катодным способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 мм.	4
6	Нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом на клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 мм.	4
7	Нанесение токопроводящего покрытия термическим и электронно-лучевым способом на линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм.	4
8	Нанесение покрытия термическим или электронно-лучевым способами на фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм.	4
9	Нанесение покрытия катодным способом на фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм.	4
10	Дифференцированный зачет	4
	Всего	40

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оборудование:

ВУ-2

ВА-3200

ВУ-1100 Оптик

спектрометр ФСМ-1202

спектрофотометр СФ-256.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные источники

Гарелик Б.Д. ЭУМК сетевая: Производство оптических деталей и узлов. – М.: Академия, 2016.

3.2.2. Дополнительные источники

Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей. - М.: Высшая школа, 1983.

Кирилловский В.К. Оптические измерения (5 частей). - СПб.: СПГУ ИТМО, 2006.

Сулим А.Б. Производство оптических деталей. - М.: Высшая школа, 1983.

Смирновы В.А. Обработка оптического стекла. - М.: Машиностроение, 1980.

Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей /Учебное пособие для СПТУ (<http://telescop1.ucoz.ru/index/0-4>)

Кузнецов С.М. Окатов М.А. Справочник технолога-оптика (<http://telescop1.ucoz.ru/index/0-4>)

4)