



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Колледж программирования и кибербезопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ПМ.03 Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники

**Специальность 12.02.09 Производство и эксплуатация оптических и оптико-
электронных приборов и систем**

**Москва
2025**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	7
3. УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ..	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ПМ. 03 Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Участие в организации производственной деятельности малого структурного подразделения и, соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	<i>Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники</i>
ПК 3.1.	Составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия с использованием универсального оборудования.
ПК 3.2.	Проводить контроль типовых узлов оптических приборов с использованием различных методик.
ПК 3.3.	Выполнять обработку и анализ результатов измерений.
ПК 3.4.	Производить юстировку сборочных единиц и приборов.
ПК 3.5.	Проводить испытания деталей, узлов и приборов.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Разработки технологических процессов юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия; организации материально-технического обеспечения юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия, и наладки необходимого контрольно-измерительного и юстировочного оборудования; проведения испытаний и контроля параметров и характеристик изделия;
------------------	--

	<p>выполнения юстировочных работ; разработки предложений по оптимизации технологического процесса юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия и повышению качества изготавливаемых деталей.</p>
Уметь	<p>Анализировать особенности деталей и изделий с целью оптимизации технологического процесса юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия; выбирать оптимальный технологический процесс юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия на основании проведенного анализа; планировать потребности в оборудовании, материально-технических ресурсах и персонале для реализации юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия; организовывать подготовку и настройку оборудования для осуществления юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия; разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс юстировки, контроля параметров и характеристик изделия; составлять схемы юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия с использованием универсального оборудования; готовить сопроводительные и накопительные формы документов для регистрации результатов юстировки, испытаний и контроля; производить расстановку персонала в соответствии с его квалификацией; рассчитывать оптимальные режимы работы контрольно-измерительного и юстировочного оборудования; анализировать результаты юстировки, контроля параметров и характеристик изделия для разработки предложений по совершенствованию технологических процессов изготовления и сборки; оценивать качество юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия и внедрять современные технологии его совершенствования; контролировать качество и результат каждой операции юстировки, контроля параметров и характеристик изделия; аттестовывать оптические и оптико-электронные приборы; осуществлять технический контроль соответствия качества выпускаемой продукции установленным нормативам; осуществлять метрологическую поверку изделий; осуществлять контроль за соответствием технологического процесса заданным параметрам и соблюдением норм и правил охраны труда и техники безопасности.</p>
Знать	<p>Правила и нормы охраны труда и техники безопасности; допуски, посадки, качества, параметры шероховатости; технологии выполнения контрольных операций; формы и виды документов, используемых при проведении контроля, юстировки и испытаний приборов; назначение, характеристики и принцип работы универсального оборудования для контроля, юстировки и испытаний приборов; методы юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик приборов; справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов; особенности сборки оптических приборов; особенности юстировки современных оптических приборов.</p>

1.3. Количество недель (часов) на освоение программы учебной практики

Всего: 4 недели 144 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план

Коды формируемых компетенций	Наименование тем профессионального модуля учебной практики	Объем времени, отведенный на практику (часах)
ОК 01. – ОК 05. ОК.07, ОК.09 ПК 3.1. – ПК 3.5.	Инструктаж по охране труда и технике безопасности	2 часа
	Раздел 1. Методы и средства испытаний, контроля и юстировки оптических приборов	
	Тема 1.1. Сборка, юстировка и исследование качества изображения микрообъектива	8 часов
	Тема 1.2. Методы и средства юстировки и контроля автоколлимационной зрительной трубы	4 часа
	Тема 1.3. Контроль положения ребра прямоугольной призмы БР- 180°	4 часа
	Тема 1.4. Юстировка узла дифракционной решетки монохроматора	8 часов
	Тема 1.5. Определение электронно-оптических характеристик телевизионной установки	4 часа
	Тема 1.6. Юстировка и контроль оптической угломерной головки	4 часа
	Тема 1.7. Методы и средства регулирования и контроля механических устройств измерительных приборов	8 часов
	Тема 1.8. Исследование способов контроля установки плоских зеркал и призм в сходящемся пучке лучей	8 часов
	Тема 1.9. Метод центрирования оптической системы прибора	8 часов
	Тема 1.10. Юстировка параллельности осей в бинокулярном приборе	8 часов
	Тема 1.11. Исследование точности юстировки панкратической системы	8 часов
	Тема 1.12. Выверка теодолита	8 часов
	Тема 1.13. Контроль основных требований к сборке микроскопа	8 часов
	Тема 1.14. Проверка наклона изображения в приборе	4 часа
	Тема 1.15. Проверка ошибок в отсчете и мертвого хода в червячной передаче угломерного механизма	4 часа
	Раздел 2. Контроль качества оптических систем	
	Тема 2.1. Контроль качества оптики с помощью датчика Шака- Гартмана	4 часа
	Тема 2.2. Методы оценки качества оптических систем	2 часа

Тема 2.3. Обзор возможностей компьютерных программ моделирования оптических систем. Знакомство с программой OPAL	12 часов
Тема 2.4. Определение параксиальных параметров склеенного объектива	4 часа
Тема 2.5. Ограничение пучков лучей в оптических системах	4 часа
Тема 2.6. Исследование аберраций осевой и внеосевой точек	6 часов
Тема 2.7. Исследование качества изображения оптических систем	6 часов
Раздел 3. Отчетная документация учебной практики	
Тема 3.1. Работа над отчетной документацией по учебной практике	8 часов
ИТОГО:	144 часа

2.2. Содержание практики

Виды деятельности	Виды работ	Содержание освоенного учебного материала, необходимого для выполнения видов работ	Наименование учебных дисциплин, междисциплинарных курсов, с указанием тем, обеспечивающих выполнение видов работ	Количество часов (недель)
Методы средства испытаний, контроля юстировки оптических приборов	и Изучение инструкций по охране труда и технике безопасности	Инструкции по охране труда и технике безопасности.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники	2 часа
	и Сборка, юстировка и исследование качества изображения микрообъектива.	Ознакомиться по чертежу с конструкцией микрообъектива, основными погрешностями сборки микрообъективов, влиянием этих погрешностей на дифракционное изображение точки и способами их устранения.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов
	Методы и средства юстировки и контроля автоколлимационной зрительной трубы.	Ознакомиться с конструкцией трубы по прилагаемому чертежу, ее техническими характеристиками и требованиями к сборке. Разработать методику юстировки и контроля автоколлимационной трубы.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа
	Контроль положения ребра прямоугольной призмы БР- 180°.	Ознакомиться с устройством установки, а также с техническими	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления	4 часа

	описаниями и инструкциями по эксплуатации автоколлимационного теодолита и оптического квадранта КО-10. Настроить установку и произвести контроль (измерение) положения ребра прямоугольной призмы БР-180°. Вычислить угол наклона ребра призмы к горизонту и определить знак (направление) этого угла. Измерить с помощью оптического квадранта угол наклона ребра призмы к горизонту и сравнить полученные данные с расчётными.	и деталей и узлов приборов	
Юстировка узла дифракционной решетки монохроматора.	Ознакомиться: а) с принципами построения спектральных приборов, их типами и классификацией; б) с основными сведениями по теории плоской дифракционной решетки; в) с техническими требованиями к юстировке узла решетки и особенностями конструкции ее оправы; г) с устройством	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов

	лабораторной контрольно- юстировочной установки.		
Определение электронно-оптических характеристик телевизионной установки.	ознакомление с устройством и принципом действия телевизионной установки как составного элемента многих оптикоизмерительных информационных систем контроля в оптическом производстве, создающего комфортность и дополнительные возможности групповой экспертной оценки качества системы, а также приобретение практических навыков в определении важнейших характеристик миниатюрной телевизионной установки.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа
Юстировка и контроль оптической угломерной головки.	Ознакомиться с конструкцией и назначением контрольно юстировочного приспособления (КЮП), а также параметрами стандартных КЮП, входящих в его состав. 3. Настроить установку и произвести контроль	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа

	центрировки лимба по центрировочной (технологической) круговой риске или по концам штрихов – градусных делений лимба.		
Методы и средства регулирования и контроля механических устройств измерительных приборов.	Ознакомиться по чертежам, данному руководству, а также техническому описанию и инструкции по эксплуатации с устройством микроскопа УИМ-21 (УИМ-23) и техническим требованиям к нему. Ознакомиться с методикой регулировки механических систем прибора, методикой поверки технических требований, а также средствами поверки.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов
Исследование способов контроля установки плоских зеркал и призм в сходящемся пучке лучей.	Ознакомиться со способами и средствами контроля установки плоских зеркал в сходящемся пучке лучей, а также сведениями о точности центрирования компонентов оптической системы. Ознакомиться с конструкцией предложенного для юстировки узла, а также	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов

	средствами контроля.		
Метод центрирования оптической системы прибора.	Приобрести навыки юстировки центрированных оптических систем; - освоить методы измерения фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз; - пронаблюдать экспериментально зависимость вида изображения от положения предмета относительно фокусного расстояния линзы	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов
Юстировка параллельности осей в биноклярном приборе.	Изучить способ юстировки параллельности осей призмённых биноклей, содержащих обращающую призмённую систему Порро.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов
Исследование точности юстировки панкратической системы.	Изучить устройство и ознакомиться с юстировкой панкратической системы.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов
Выверка теодолита.	Изучить устройство теодолита и его основные поверки.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	8 часов
Контроль основных требований к сборке микроскопа.	Ознакомиться с требованиями к сборке микроскопа.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления	8 часов

	Проверка наклона изображения в приборе.	Ознакомиться со способами проверки наклона изображения в приборе.	деталей и узлов приборов ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа
	Проверка ошибок в отсчете и мертвого хода в червячной передаче угломерного механизма.	Освоить требования к точности деталей червячной передачи	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа
Контроль качества оптических систем	Контроль качества оптики с помощью датчика Шака- Гартмана.	Познакомиться с принципами и получить навыки калибровки датчика Шака-Гартмана.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа
	Методы оценки качества оптических систем.	Освоить основы методов измерений и контроля; пояснения принципа действия устройств; задания на исследование; технические характеристики средств измерений; методики измерений.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	2 часа
	Обзор возможностей компьютерных программ моделирования оптических систем. Знакомство с программой OPAL.	Знакомство с программой OPAL.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	12 часов
	Определение параксиальных параметров склеенного объектива.	Ознакомиться с параметрами и характеристиками склеенного объектива.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа
	Ограничение пучков лучей в оптических системах.	Приобретение практических навыков в определении положения входных и выходных зрачков, в расчете величин линейных полей	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	4 часа

		ОС.		
	Исследование аберраций осевой и внеосевой точек.	Ознакомление с аберрациями оптических системах.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	6 часов
	Исследование качества изображения оптических систем.	Определение сферических и сферохроматических аберраций, хроматизма положения.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники МДК 03.01. Оценка качества изготовления деталей и узлов приборов	6 часов
Отчетная документация учебной практики	Работа над отчетной документацией по учебной практике.	Подготовка отчетной документации по учебной практике.	ПМ. 03. Контроль, юстировка и испытание приборов оптоэлектроники	8 часов
			ВСЕГО:	144 часа

3. УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к документации, необходимой для проведения практики:

- Рабочая программа учебной практики;
- Журнал профессионального модуля и видов практики;
- Дневник учебной практики;
- Отчет по учебной практике.

3.2. Требования к учебно-методическому обеспечению практики:

- Комплект учебно-методической документации;
- Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);
- Локальная сеть с выходом в Интернет.

3.3. Требования к материально-техническому обеспечению: учебная практика проводится в колледже на оборудовании:

- Автоколлиматор
- Волновая машина
- Интерферометр Майкельсона
- Теодолит
- Поляриметр
- Нивелир

3.4. Информационное обеспечение реализации программы

3.4.1. Основные печатные источники

1. Латыев С. М. Конструирование точных (оптических) приборов: учебное пособие Санкт-Петербург: Лань, 2023.
2. Учебно-методическое пособие «Технология оптико-электронного приборостроения»/А.М. Маляревич. Издательство БНТУ, 2022.

3.4.2. Дополнительные печатные источники

1. Конспект лекций «Сборка и юстировка оптических приборов» – А.С. Козерук – 2021 г.
2. Методические указания к работам по предмету УП.03.01.

3.5. Требования к руководителям практики от образовательного учреждения:

В основные обязанности руководителя практики от колледжа входят:

- проведение практики в соответствии с содержанием тематического плана и содержания практики;

- осуществление руководства практикой;
- контролирование реализации программы и условий проведения практики организациями, в том числе требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и пожарной безопасности в соответствии с правилами и нормами, в том числе отраслевыми;
- формирование группы в случае применения групповых форм проведения практики;
- разработка и согласование с организациями формы отчетности и оценочного материала прохождения практики.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1. Дневник по практике, в котором указаны: лист инструктажей, характеристика базы практики и рабочего места, индивидуальный план работы студента в течение каждой недели учебной практики, лист самоанализа.

2. Отчет о практике, в котором указаны виды работ по изученным разделам профессионального модуля с указанием самооценки освоенных профессиональных и общих компетенций и заключением руководителя учебной практики по пятибальной системе.

По итогам учебной практики формой промежуточного контроля является защита практических работ. Предельный срок аттестации - не позже срока окончания практики, установленного графиком учебного процесса.

По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). При вынесении оценки учитывается оценка, выставленная руководителем практики.

Студенты, получившие по результатам аттестации по учебной практике оценку "неудовлетворительно", не могут быть допущены к сдаче квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ.03.

Оценка по учебной практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению, учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и вносится в Приложение к диплому в общем порядке.