



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

**Институт перспективных технологий и индустриального программирования**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТИП

\_\_\_\_\_ Пушкин П.Ю.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика**

**Преддипломная практика**

Читающее подразделение	кафедра оптико-электронных приборов и систем
Направление	12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Направленность	Лазерные оптико-электронные приборы и системы
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	21 з.е.

**Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам**

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
4	21	756	0	0	0	724,25	14	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	362	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, Кузнецов Владимир Викторович \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики

**Преддипломная практика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

направление: 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

направленность: «Лазерные оптико-электронные приборы и системы»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**кафедра оптико-электронных приборов и систем**

Протокол от 20.01.2025 № 6

Зав. кафедрой Кобыш Алина Николаевна \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**кафедра оптико-электронных приборов и систем**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**кафедра оптико-электронных приборов и систем**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**кафедра оптико-электронных приборов и систем**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**кафедра оптико-электронных приборов и систем**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии с учетом специфики направленности подготовки – «Лазерные оптико-электронные приборы и системы».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Направленность:	Лазерные оптико-электронные приборы и системы
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	21 з.е. (756 акад. час.).

## 3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Преддипломная практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

## 4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» направления подготовки 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

**ПК-1** - Способен формулировать задачу и определять набор входных и выходных параметров для моделирования работы функциональных узлов лазерных интерференционных измерителей

**ПК-2** - Способен проводить компьютерное моделирование функционирования лазерных интерференционных измерителей и анализ полученных результатов

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПК-1 : Способен формулировать задачу и определять набор входных и выходных параметров для моделирования работы функциональных узлов лазерных интерференционных измерителей**

**ПК-1.1 : Формулирует задачу для моделирования работы функциональных узлов лазерных интерференционных измерителей**

**Уметь:**

- ориентироваться в информационном потоке

**ПК-1.2 : Определяет набор параметров для проведения моделирования функционирования лазерных интерференционных измерителей**

**Знать:**

- основные принципы подготовки документации
- методику формирования презентаций научно-технических отчётов и результатов исследований

**ПК-2 : Способен проводить компьютерное моделирование функционирования лазерных интерференционных измерителей и анализ полученных результатов**

**ПК-2.1 : Проводит компьютерное моделирование функционирования лазерных интерференционных измерителей на основе специализированного программного обеспечения**

**Знать:**

- основные принципы построения функциональных и структурных схем
- основные принципы действия оптических и оптико-электронных устройств

**Уметь:**

- производить расчеты элементов

**Владеть:**

- навыками измерения оптических, фотометрических и электрических величин

**ПК-2.2 : Проводит анализ полученных результатов моделирования работы лазерных интерференционных измерителей**

**Знать:**

- методы моделирования процессов и объектов оплотехники

**Владеть:**

- способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

**Знать:**

- основные принципы подготовки документации
- методику формирования презентаций научно-технических отчётов и результатов исследований
- основные принципы построения функциональных и структурных схем
- основные принципы действия оптических и оптико-электронных устройств
- методы моделирования процессов и объектов оплотехники

**Уметь:**

- ориентироваться в информационном потоке
- производить расчеты элементов

**Владеть:**

- навыками измерения оптических, фотометрических и электрических величин

- способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
<b>1. Организационно-подготовительный раздел</b>			
1.1	Организационное собрание (КрПА). Выдача заданий, знакомство с целью и основными этапами практики	4	2
1.2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА).	4	0,75
1.3	Ознакомление с методическими указаниями по проведению и формированию отчётности о прохождении практики (КрПА).	4	11
<b>2. Получение навыков практической деятельности, сбор материалов и формирование</b>			
2.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Этап сбора практических документальных материалов	4	20 (из них 20 на практ. подг.)
2.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап сбора, обработки и анализа выявленной информации	4	160 (из них 10 на практ. подг.)
2.3	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Этап практической деятельности и выполнение индивидуальных заданий	4	330 (из них 330 на практ. подг.)
2.4	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап подготовки отчётных и аналитических материалов	4	214,25 (из них 2 на практ. подг.)
<b>3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	4	17,75
3.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	4	0,25

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### 7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Виды изделий в оптико-электронном производстве.
2. Структура производственного процесса.
3. Виды технологических процессов в оптико-электронном производстве.
4. Средства выполнения технологического процесса.

5. Структура технологической операции.
6. Классификация технологических процессов по организации производства.
7. Типы оптико-электронного производства.
8. Объем выпуска изделий и коэффициент закрепления операций.
9. Методы организации производства.
10. Понятие о технологичности конструкции изделия.
11. Качественная и количественная оценка технологичности конструкции изделия.
12. Показатели технологичности конструкции изделия.
13. Исходная информация для разработки технологического процесса изготовления изделия в оптико-электронном производстве.
14. Виды технологической документации.
15. Особенности оформления технологической документации в оптико-электронном производстве.

### 7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Специализированная учебно-научная лаборатория электронных приборов	Специализированная мебель, микроинтерферометр МИИ-4, гониометр ГС-5, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», микроскоп, автоколлимационный микроскоп, зрительная труба, оптические элементы (осветитель, коллиматор, объектив, линза, плоскопараллельная пластинка, призма), оптические скамьи
Специализированная учебно-научная лаборатория оптической электроники. Аудитория для самостоятельной работы студентов	Рассеивающая среда, диоды, камера, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», комплектующие, 3D сканер, макет сканера, тепловизор, линзы, специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

### 8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.

### 8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 8.3.1. Основная литература

1. Чирков А. М., Очин О. Ф. Сравнительный анализ применения лазерных и альтернативных традиционных технологий обработки материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/26112019/2200.iso>
2. Комиссаров А. В. Лазерное сканирование и трехмерное моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Новосибирск: СГУГиТ, 2020. - 58 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157332>
3. Чирков А. М., Очин О. Ф. Гибридные и комбинированные технологии лазерной обработки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/26112019/2201.iso>
4. Андрущак Е. А., Сатеев Е. Г. Основы оптики [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/25082021/2805.iso>
5. Борейшо А. С., Ивакин С. В. Лазеры: устройство и действие [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167409>
6. Жмудь В. А., Багаев С. Н. Системы автоматического управления. Прецизионное управление лазерным излучением [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 437 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/472040>
7. Богданов А. В., Голубенко Ю. В. Волоконные технологические лазеры и их применение [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 236 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169025>
8. Тарасов Л. В. Четырнадцать лекций о лазерах:. - М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2018. - 174 с.
9. Евдокимов А. А., Очин О. Ф. Волоконные лазеры. Взаимодействие лазерного излучения с веществом [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/26112019/2198.iso>
10. Чирков А. М., Очин О. Ф. Волоконные лазеры. Лазерные реновационные технологии в транспортных и энергетических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/26112019/2202.iso>
11. Борейшо А. С., Борейшо В. А., Евдокимов И. М., Ивакин С. В. Лазеры: применения и приложения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 520 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168977>
12. Привалов В. Е., Фотиади А. Э., Шеманин В. Г. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168519>
13. Марченко О. М. Гауссов свет [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168935>

#### 8.3.2. Дополнительная литература

1. Прудников Н. В. Взаимодействие лазерного излучения с веществом: Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2009. - 91 с.
2. Айхлер Ю., Айхлер Г. И. Лазеры. Исполнение, управление, применение: Пер. с нем.. - М.: Техносфера, 2012. - 495 с.
3. Борн М., Вольф Э. Основы оптики [Электронный ресурс]:. - , 1973. - 720 с. – Режим доступа: [http://library.mirea.ru/secret/mm\\_05553.djvu](http://library.mirea.ru/secret/mm_05553.djvu)
4. Филачев А. М., Таубкин И. И., Тришенков М. А. Твердотельная фотоэлектроника. Фоторезисторы и фотоприемные устройства: Рек. УМО вузов РФ в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: Физматкнига, 2012. - 365 с.



5. Филачев А. М., Таубкин И. И., Тришенков М. А. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы: Учеб. пособие для вузов. - М.: Физматкнига, 2007. - 383 с.
6. Пономаренко В. П., Филачев А. М. Оптика гомогенных сред (Фоточувствительность. Поглощение и отражение излучения. Тонкие пленки): учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 67 с.
7. Звелто О. Принципы лазеров: Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2008. - 719 с.
8. Кондратенко В. С., Борисовский В. Е. Технологии лазерной обработки материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/ab/1604.iso>
9. Андрущак Е. А. Оптико-электронные приборы и системы (методы лазерной интерферометрии): Учеб. пособие для студ. спец. 200200, 200400.62. - М.: МИРЭА, 2013. - 84 с.
10. Ландсберг Г. С. Оптика: Учеб. пособие для вузов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 848 с.

#### **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Журнал "Нано- и микросистемная техника"  
<http://www.microsystems.ru>
2. Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  
<https://www.researchgate.net>
3. Электроника НТБ - научно-технический журнал  
<http://www.electronics.ru>
4. Российский технологический журнал  
<https://www.rtj.mirea.ru>
5. Федеральный институт промышленной собственности  
<http://www.new.fips.ru>
6. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
7. Wolfram: вычисления и знания, рука к руке <http://www.wolfram.com>
8. Информационный портал Российского научного фонда <http://www.rscf.ru>
9. Российский фонд фундаментальных исследований <https://www.rfbr.ru>
10. Информационный портал «Популярные нанотехнологии» <http://www.popnano.ru>
11. Нанометр — нанотехнологическое сообщество <http://www.nanometer.ru>
12. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.ru>
13. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>

#### **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ**

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную,

справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

## **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.