



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

Учебная практика

Проектно-конструкторская 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	9 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	
2	9	324	0	0	0	234,25	72	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	63	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, Кузнецов Владимир Викторович _____

Рабочая программа практики

Проектно-конструкторская 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

«Проектно-конструкторская 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:	9 з.е. (324 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Учебная практика
Тип практики:	Проектно-конструкторская 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

«Проектно-конструкторская 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
1. Организационно-подготовительный раздел			
1.1	Организационное собрание (КрПА). Выдача заданий, знакомство с целью и основными этапами практики	2	0,5
1.2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА).	2	0,4
1.3	Ознакомление с методическими указаниями по проведению и формированию отчётности о прохождении практики (КрПА).	2	0,4
2. Получение навыков практической деятельности, сбор материалов			
2.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Этап сбора практических документальных материалов	2	40 (из них 10 на практ. подг.)
2.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап сбора, обработки и анализа выявленной информации	2	40 (из них 5 на практ. подг.)
2.3	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Этап практической деятельности и выполнения индивидуальных заданий	2	40 (из них 19 на практ. подг.)
2.4	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап промежуточного составления отчета и проведение анализа проделанной работы	2	40 (из них 3 на практ. подг.)
3. Получение навыков практической деятельности, сбор материалов и формирование			
3.1	Организация контроля и ориентации научной деятельности студента (КрПА).	2	0,2
3.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап сбора и обработки информации для продолжения работы над индивидуальным заданием	2	40 (из них 4 на практ. подг.)
3.3	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Этап практической деятельности и выполнение индивидуальных заданий	2	20 (из них 20 на практ. подг.)
3.4	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап подготовки отчётных и аналитических материалов	2	14,25 (из них 2 на практ. подг.)
3.5	Контактная работа с преподавателем (КрПА).	2	70

4. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
4.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	2	8,85
4.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	2	0,25
5. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
5.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	2	8,9
5.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	2	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Проектно-конструкторская 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. Какие источники информации Вы использовали при работе над заданием?
2. Привести основные выводы по каждому разделу отчёта
3. Системы Scopus, Web of Scinse, РИНЦ
3. Система Антиплагиат
4. Обработка результатов эксперимента.
6. Стандартная конфигурация цифровой голографической микроскопии
7. Что представляет собой диссектор?
8. Как производится расчёт оптической системы микроскопа?
9. Какое специализированное ПО используется для расчёта оптических систем?

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	Компьютерная техника с возможностью

обучающихся	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. Гибридные и комбинированные технологии лазерной обработки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/26112019/2201.iso>
2. Марченко О. М. Гауссов свет [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168935>
3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. 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>
8. 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>
9. Тарасов Л. В. Четырнадцать лекций о лазерах:. - М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2018. - 174 с.
10. 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>
11. 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>
12. 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>

13. 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>

8.3.2. Дополнительная литература

1. Айхлер Ю., Айхлер Г. И. Лазеры. Исполнение, управление, применение: Пер. с нем.. - М.: Техносфера, 2012. - 495 с.
2. Звелто О. Принципы лазеров: Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2008. - 719 с.
3. Пономаренко В. П., Филачев А. М. Оптика гомогенных сред (Фоточувствительность. Поглощение и отражение излучения. Тонкие пленки): учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 67 с.
4. 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>
5. Филачев А. М., Таубкин И. И., Тришенков М. А. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы: Учеб. пособие для вузов. - М.: Физматкнига, 2007. - 383 с.
6. Ландсберг Г. С. Оптика: Учеб. пособие для вузов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 848 с.
7. Андрущак Е. А. Оптико-электронные приборы и системы (методы лазерной интерферометрии): Учеб. пособие для студ. спец. 200200, 200400.62. - М.: МИРЭА, 2013. - 84 с.
8. Прудников Н. В. Взаимодействие лазерного излучения с веществом: Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2009. - 91 с.
9. 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.
10. Борн М., Вольф Э. Основы оптики [Электронный ресурс]:. - , 1973. - 720 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm_05553.djvu

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

1. Консультант Плюс [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
2. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [http:// www.garant.ru](http://www.garant.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.