

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: Лазерная и оптическая измерительная электроника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: очная

Рабочая программа практики

**Учебная практика: научно-исследовательская практика (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Блок:	Блок 2 «Практики»
Часть образовательной программы:	Обязательная
Индекс практики по учебному плану:	Б2.О.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	семестр 1 - 3 семестр 2 - 3 всего - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216
Контактная работа по практике	семестр 1 - 8,5 часа семестр 2 - 8,5 часа всего - 17 часов
Иные формы работы по практике	семестр 1 - 99 часов семестр 2 - 99 часов всего - 198 часов
Промежуточная аттестация <i>Зачет</i> <i>Зачет</i>	семестр 1 - 0,5 часа семестр 2 - 0,5 часа всего - 1 час

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Паршин В.А.
	Идентификатор	R683b30a4-ParshinVA-d4b11303

В.А. Паршин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики – Получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности; формирование у обучающихся понимания видов и объектов профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- разработка программ проведения научных исследований и технических разработок;
- разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
- использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
- проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;
- разработка рекомендаций по практическому использованию полученных результатов (если запланировано).

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по практике, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1 _{ОПК-1} Знает тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники	знать: - тенденции и перспективы развития в области лазерной и оптической измерительной электроники, а также смежных областей науки и техники.
	ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	уметь: - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в области лазерной и оптической измерительной электроники.
ОПК-2 способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано	ИД-1 _{ОПК-2} Знает методы синтеза и исследования моделей	знать: - методы синтеза и исследования моделей в области лазерной и оптической измерительной электроники.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
защищать результаты выполненной работы	ИД-2 _{ОПК-2} Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	уметь: - адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, применяемых в области лазерной и оптической измерительной электроники.
ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД-1 _{ОПК-3} Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	знать: - принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности в области лазерной и оптической измерительной электроники.
	ИД-2 _{ОПК-3} Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	уметь: - использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности в области лазерной и оптической измерительной электроники.
ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ИД-1 _{ОПК-4} Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	знать: - методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств в области лазерной и оптической измерительной электроники.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	ИД-2ОПК-4 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности в области лазерной и оптической измерительной электроники.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Обязательная", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Лазерная и оптическая измерительная электроника» направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 1 и 2 семестрах.

По способу проведения практика может относиться к стационарной и (или) выездной, что определяется местом ее прохождения.

Практика проводится в организации, осуществляющей деятельность по направленности (профилю) образовательной программы (далее – профильная организация), и (или) непосредственно в структурном подразделении ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (далее – МЭИ).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов место прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
Семестр 1			
1	Подготовительный этап	2	2
1.1	Инструктаж по программе практики, подготовке отчета и процедуре защиты	1	2
1.2	Инструктаж по технике безопасности	1	-
2	Основной этап	6,5	70
2.1	Знакомство с базой производственной практики	0,5	-
2.2	Выполнение индивидуального задания	6	70
3	Отчетный этап	0	9,5
3.1	Подготовка отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	-	9,5
4	Формы контроля	0,5	17,5
4.1	Зачет	0,5	17,5
	Итого за 1 семестр:	9	99
Семестр 2			

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
5	Подготовительный этап	2	2
5.1	Инструктаж по программе практики, подготовке отчета и процедуре защиты	1	2
5.2	Инструктаж по технике безопасности	1	-
6	Основной этап	6,5	70
6.1	Знакомство с базой производственной практики	0,5	-
6.2	Выполнение индивидуального задания	6	70
7	Отчетный этап	0	9,5
7.1	Подготовка отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	-	9,5
8	Формы контроля	0,5	17,5
8.1	Зачет	0,5	17,5
Итого за 2 семестр:		9	99
Всего:		18	198

5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Выбрать и обосновать актуальность тематики для проведения исследования.
2. Осуществить поиск источников информации для проведения исследования.
3. Систематизировать и проанализировать найденную информацию по теме исследования.
4. Поставить цель и сформулировать задачи исследования.
5. Определить объект и предмет исследования.
6. Составить план проведения исследования.
7. Провести теоретические расчёты, либо компьютерное моделирование физических процессов, лежащих в основе функционирования оптических и оптико-электронных систем, а также явлений, диагностируемых лазерными и оптическими методами.
8. Определить параметры оптико-электронной системы для проведения экспериментальных исследований в рамках решения поставленных задач.
9. Провести измерения параметров и/или характеристик исследуемых объектов или явлений.
10. Согласовать результаты теоретических и экспериментальных исследований. Провести их анализ.
11. По результатам практики составить индивидуальный письменный отчет по практике. Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

Должен быть оформлен согласно требованиям и отражать содержание практики

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации в 1 семестре: зачет

Зачет в форме представления и защиты отчета в электронном виде.

К зачету допускается обучающийся, получивший положительную оценку по всем предусмотренным контрольным мероприятиям..

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Работа выполнена верно или с несущественными недостатками.;
- оценка «не зачтено» - Работа не выполнена или выполнена не в соответствии с заданием..

Итоговая оценка "зачтено" выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» при успешной защите отчета по практике.

Форма промежуточной аттестации в 2 семестре: зачет

Зачет в форме представления отчета в электронном виде.

К зачету допускается обучающийся, получивший положительную оценку по всем предусмотренным контрольным мероприятиям..

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Работа выполнена верно или с несущественными недостатками.;
- оценка «не зачтено» - Работа не выполнена или выполнена не в соответствии с заданием..

Итоговая оценка "зачтено" выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» при успешной защите отчета по практике.

В приложение к диплому выносятся оценка за 2 семестр.

Примечание: оценочные материалы по практике приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Архив и научно-техническая библиотека профильной организации.

Материалы, полученные во время прохождения практики.

При прохождении практики в МЭИ – НТБ МЭИ и электронные библиотечные системы.

7.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ
2. Python
3. SmathStudio
4. Arduino IDE

7.2 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>

7. База данных **Web of Science** - <http://webofscience.com/>
8. База данных **Scopus** - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы **American Chemical Society** - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы **American Institute of Physics** - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы **American Physical Society** - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства **Annual Reviews Science Collection** -
<https://www.annualreviews.org/>
15. База данных **Association for Computing Machinery Digital Library** -
<https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства **Cambridge University Press** -
<https://www.cambridge.org/core>
17. База данных **IEL** издательства **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)** - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных **Computers & Applied Sciences Complete (CASC)** -
<http://search.ebscohost.com>
19. База данных **INSPEC** на платформе компании **EBSCO Publishing** -
<http://search.ebscohost.com>
20. Журналы **Institute of Physics (IOP), Великобритания** - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества **Optical Society of America (OSA)** -
<https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база **Orbit Intelligence** компании **Questel** - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства **Oxford University Press** - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций **ProQuest Dissertations and Theses Global** -
<https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы **Royal Society of Chemistry** - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства **SAGE Publication (Sage)** - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал **Science** - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества **Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library** - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов **Taylor & Francis Group** - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии **Thieme Chemistry Package** компании **Georg Thieme Verlag KG** - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства **Wiley** - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека **МЭИ (ЭБ МЭИ)** - <http://elib.mpei.ru/login.php>
33. Портал открытых данных **Российской Федерации** - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных **Министерства труда и социальной защиты РФ** -
<https://rosmintrud.ru/opendata>
35. База открытых данных профессиональных стандартов **Министерства труда и социальной защиты РФ** - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных **Министерства экономического развития РФ** -
<http://www.economy.gov.ru>
37. База открытых данных **Росфинмониторинга** - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных **"Polpred.com Обзор СМИ"** -
<https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система «**Кодекс/Техэксперт**» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

40. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

41. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

42. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

43. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

44. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>

45. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал; А-111/1, Компьютерный класс каф. Физики; А-111/2, Компьютерный класс каф. Физики	стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, компьютер персональный, электрические розетки, колонки, светильник потолочный с люминесцентными лампами, сетевая розетка, доска маркерная, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, стол компьютерный, шкаф для документов, стул, электрические розетки, сетевая розетка, стол компьютерный, шкаф для одежды, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, стул, светильник потолочный с люминесцентными лампами, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ; А-202, Учебная мультимедийная аудитория каф. Физики	сервер, кондиционер, коммутатор, ноутбук, доска интерактивная, доска маркерная, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, сетевая розетка, парта, стол преподавателя, шкаф для хранения инвентаря, мультимедийный проектор, колонки, стул
Помещения для консультирования	А-201/1, Кабинет сотрудников каф. Физики	электрические розетки, светильник потолочный с диодными лампами, сетевая розетка, стол, стул, компьютер персональный, шкаф для одежды, шкаф для документов, колонки, принтер, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-101/1, Склад каф. Физики им. В.А. Фабриканта	светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, стеллаж для хранения инвентаря, инвентарь учебный,

		инвентарь специализированный, книги, учебники, пособия
--	--	---

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

Учебная практика: научно-исследовательская практика (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 Получение задания на практику
- КМ-2 Равномерность работы в течение практики
- КМ-3 Выполнение задания на практику в полном объеме

Вид промежуточной аттестации – зачет

Трудоемкость практики - 3 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	1	8	15
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+
	Вес КМ:	10	30	60

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 Получение задания на практику
- КМ-2 Равномерность работы в течение практики
- КМ-3 Выполнение задания на практику в полном объеме

Вид промежуточной аттестации – зачет

Трудоемкость практики - 3 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	1	8	15
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+
	Вес КМ:	10	30	60