

**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

Производственная практика: преддипломная практика

Блок:	Блок 2 «Практики»
Часть образовательной программы:	Обязательная
Индекс практики по учебному плану:	Б2.О.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	семестр 4 - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216
Контактная работа по практике	семестр 4 - 24,5 часа
Иные формы работы по практике	семестр 4 - 191 час
Промежуточная аттестация <i>Зачет</i>	семестр 4 - 0,5 часа

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 – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, сбор материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы магистра.

Задачи практики:

- обобщить и закрепить полученные в процессе обучения знания о физических основах и принципах работы устройств лазерной и оптической измерительной электроники;
- обобщить и закрепить полученные в процессе обучения знания о методах расчета и разработки устройств лазерной и оптической измерительной электроники;
- изучить требования, предъявляемые к современным устройствам лазерной и оптической измерительной электроники, и области применения таких устройств.

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
УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{ук-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	уметь: - выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи.
	ИД-2 _{ук-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи	уметь: - анализировать проблемную ситуацию в рамках решения задач в области лазерной и оптической измерительной электроники.
	ИД-3 _{ук-1} Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	уметь: - вырабатывать стратегию решения задачи лазерной и оптической измерительной электроники.
УК-2 способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{ук-2} Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	знать: - принципы управления научным проектом в области лазерной и оптической измерительной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		электроники.
УК-3 способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{ук-3} Демонстрирует понимание принципов командной работы	знать: - принципы командной работы.
	ИД-2 _{ук-3} Руководит членами команды для достижения поставленной цели	уметь: - руководить членами команды для достижения поставленной цели.
УК-4 способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 _{ук-4} Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	уметь: - осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие с зарубежными учеными.
	ИД-2 _{ук-4} Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	уметь: - переводить академические тексты с иностранного языка или на иностранный язык.
	ИД-3 _{ук-4} Использует современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	уметь: - использовать современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации.
УК-5 способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 _{ук-5} Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	знать: - общее и особенное различных культур и религий.
	ИД-2 _{ук-5} Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	уметь: - выстраивать социальное взаимодействие с иностранными учеными.
УК-6 способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и	ИД-1 _{ук-6} Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их	уметь: - оценивать свои ресурсы и оптимально их использовать для успешного выполнения задач в

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
способы ее совершенствования на основе самооценки	использует для успешного выполнения порученного задания	области лазерной и оптической измерительной электроники.
	ИД-2ук-6 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	уметь: - определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
ОПК-1 способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1опк-1 Знает тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники	знать: - тенденции и перспективы развития лазерной и оптической электроники.
	ИД-2опк-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.
	ИД-3опк-1 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	знать: - передовые технологии, используемые в области проектирования квантово-оптических систем, используемых в отечественной и зарубежной промышленности, науке и медицине.
ОПК-2 способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1опк-2 Знает методы синтеза и исследования моделей	знать: - методы синтеза и исследования моделей оптико-электронных измерительных комплексов.
	ИД-2опк-2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	уметь: - корректно формулировать задачи исследования и оптимизации сложных объектов лазерной и оптической измерительной электроники на основе методов математического моделирования.
	ИД-3опк-2 Владеет навыками	знать:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	методологического анализа научного исследования и его результатов	- принципы методологического анализа научного исследования и его результатов.
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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств 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	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационные и компьютерные технологии, применяемые в области лазерной и оптической измерительной электроники.
	ИД-3 _{ОПК-3} Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий в области проектирования и конструирования квантово-оптических и оптико-электронных измерительных комплексов.
ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения	ИД-1 _{ОПК-4} Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы систем лазерной и оптической измерительной электроники.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
исследований и решения инженерных задач	систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	
	ИД-2 _{ОПК-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 научных и образовательных задач с использованием оптико-электронных измерительных приборов.
	ИД-3 _{ОПК-4} Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств лазерной и оптической измерительной электроники различного функционального назначения.

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 4 семестре.

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.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
Семестр 4			
1	Подготовительный этап	2	0
1.1	Инструктаж по программе преддипломной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	2	-
2	Основной этап	22,5	163,5
2.1	Знакомство с базой преддипломной практики	1	1,5
2.2	Сбор, обработка и систематизации фактического и литературного материала	-	26
2.3	Выполнение индивидуального задания	21,5	136
3	Отчетный этап	0	10
3.1	Подготовка отчета к защите	-	10
4	Формы контроля	0,5	17,5
4.1	Зачет	0,5	17,5
	Итого за 4 семестр:	25	191
	Всего:	25	191

5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Провести анализ объема и качества выполнения индивидуального задания на ВКР
2. Провести дополнительный сбор и анализ научно-технической информации по теме исследования для определения студентом места его ВКР в соответствующей области знания и техники
3. Оформить выпускную квалификационную работу в соответствии с нормативными требованиями
4. По результатам практики составить пакет отчетных документов.
Отчет должен содержать отчет о проделанной работе, изученной информации и проведенных расчетах и экспериментах. Сделаны выводы и эффективности использованных методов решения поставленных задач

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: зачет

Зачет в форме защиты представлением пояснительной записки к ВКР и презентации на бумажном носителе и/или в электронном виде.

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету и презентации..

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Ответы на вопросы полный, студент понимает материал ВКР и его структуру;
- оценка «не зачтено» - не выполнено условие для оценки "зачтено".

Итоговая оценка выставляется в соответствии с положением БАРС, в формате "зачтено/не зачтено".

В приложение к диплому выносится оценка за 4 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. Компас 3D
3. Python
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 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>
46. Информиио - <https://www.informio.ru/>
47. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	А-200, Учебная лаборатория "Квантовые источники излучения"	стенд учебный, учебно-наглядное пособие, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки, колонки, сетевая розетка, стол преподавателя, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, шкаф для одежды
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-200, Учебная лаборатория "Квантовые источники излучения"	стенд учебный, учебно-наглядное пособие, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки, колонки, сетевая розетка, стол преподавателя, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, шкаф для одежды
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-202, Учебная мультимедийная аудитория каф. Физики	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-202, Учебная мультимедийная аудитория каф. Физики	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	А-025, Кладовка	стеллаж, светильник потолочный с

хранения оборудования и учебного инвентаря	лабораторного оборудования	люминесцентными лампами, оборудование специализированное
---	-------------------------------	---

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

Производственная практика: преддипломная практика

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 Своевременность получения задания и начала его выполнения
- КМ-2 Равномерность работы в течение практики
- КМ-3 Выполнение задания в полном объеме
- КМ-4 Качество оформления отчетной документации

Вид промежуточной аттестации – зачет

Трудоемкость практики - 6 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	1	9	12	14
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+
	Вес КМ:	10	30	50	10