

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

---

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: Нанотехнология в электронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: очная

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика: производственная практика**

|   |   |
|---|---|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 2 «Практики»</b>  |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                   | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>Индекс практики по учебному плану:</b>                 | <b>Б2.Ч.01</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                  | <b>семестр 6 - 6</b>  |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                   | <b>216</b>  |
| <b>Контактная работа по практике</b>                      | <b>семестр 6 - 107,5 часа</b>                                   |
| <b>Иные формы работы по практике</b>                      | <b>семестр 6 - 108 часов</b>                                    |
| <b>Промежуточная аттестация</b><br><i>Зачет с оценкой</i> | <b>семестр 6 - 0,5 часа</b>                                     |

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                  |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                  |
|  | Владелец   | Серебрянников С.С.               |
|  | Идентификатор                                      | R7593b58d-SerebriannikSS-1e9481f |

С.С.  
Серебрянников

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Холодный Д.С.                 |
|  | Идентификатор                                      | R0bac9dac-KholodnyDS-6393810f |

Д.С.  
Холодный

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Славинский А.З.                |
|  | Идентификатор                                      | R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214 |

А.З.  
Славинский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – приобретение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности применительно к проектному типу задач профессиональной деятельности.

### **Задачи практики:**

- знакомство с организационной структурой профильной организации;
- изучение правил техники безопасности, охраны труда и производственной санитарии;
- знакомство с должностными и иными инструкциями;
- изучение технологического процесса производства изделий микро- и нанoeлектроники.

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>  | <b>Запланированные результаты обучения</b>  |
|---|--|---|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании полупроводниковых приборов               | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание принципов работы, физических и математических моделей основных полупроводниковых приборов            | знать:<br>- и владеть навыками управления процессами обработки материалов и полуфабрикатов в нужном направлении.<br><br>уметь:<br>- использовать системный подход для решения поставленных задач. |
|   | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание соответствия технологии производства и процесса проектирования полупроводниковых приборов и структур | знать:<br>- источники, в которых следует искать информацию для решения поставленной задачи.<br><br>уметь:<br>- выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации.            |
| ПК-2 Способен участвовать в проведении исследований материалов электронной техники, | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знания методов контроля параметров материалов электронной техники,  | знать:<br>- и использовать системный подход для решения поставленных задач.   |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|--|---|---|
| микро- и нанoeлектроники   | микро- и нанoeлектроники  | уметь:<br>- взаимодействовать с членами рабочего коллектива с знакомство с организационной структурой профильной организации.   |
|  | ИД-2ПК-2 Обладает знаниями о структуре и физико-химических свойствах материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники                                   | знать:<br>- основные технологические операции, применяемые в процессе производства интегральных схем и полупроводниковых приборов.<br><br>уметь:<br>- использовать в профессиональной деятельности свойства и возможности материалов, техник и технологий,. |
|  | ИД-3ПК-2 Демонстрирует знания о физических и математических моделях явлений и процессов, протекающих в материалах электронной техники, микро- и нанoeлектроники | знать:<br>- На лабораторных занятиях использовать современное оборудование для анализа материалов и технологических процессов.<br><br>уметь:<br>- Уметь: проектировать издания в соответствии с требованиями, предъявляемыми потребителями.                 |
| ПК-3 Способен участвовать в проведении технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники | ИД-1ПК-3 Знает базовые технологические процессы изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники   | знать:<br>- методы обработки материалов в определенных конструктивных формах и с заданными свойствами.<br><br>уметь:<br>- выстраивать технологическую цепочку изготовления разных типов изданий; составлять   |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|--------------------------------|---|---|
|                                | ИД-2пк-3 Знает об физико-химических основах 9 технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники | <p>проектное задание для технологов.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии и тенденции современных визуальных методов представления технологических процессов.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать найденную для решения поставленной задачи информацию.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Часть, формируемая участниками образовательных отношений", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Нанотехнология в электронике» направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 6 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.

Практика реализуется в форме практической подготовки.

| № п/п            | Разделы (этапы) практики   | Трудоемкость, ак. часов |                   |
|------------------|--|-------------------------|-------------------|
|                  |  | Контактная работа       | Иная форма работы |
| <b>Семестр 6</b> |  |                         |                   |
| <b>1</b>         | <b>Подготовительный этап</b>   | <b>20</b>               | <b>40</b>         |
| 1.1              | Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре) | 10                      | 20                |
| 1.2              | Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)                                   | 10                      | 20                |
| <b>2</b>         | <b>Рабочий этап</b>  | <b>67,5</b>             | <b>40</b>         |
| 2.1              | Знакомство с базой производственной практики   | 10                      | 20                |
| 2.2              | Выполнение индивидуального задания   | 57,5                    | 20                |
| <b>3</b>         | <b>Отчетный этап</b>   | <b>20</b>               | <b>28</b>         |
| 3.1              | Подготовка отчета и презентации к защите   | 10                      | 20                |
| 3.2              | Промежуточная аттестация по практике   | 10                      | 8                 |
| <b>4</b>         | <b>Формы контроля</b>  | <b>0,5</b>              | <b>0</b>          |

| №<br>п/п | Разделы (этапы) практики   | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|----------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
|          |                            | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| 4.1      | Зачет с оценкой            | 0,5                     | -                    |
|          | <b>Итого за 6 семестр:</b> | <b>108</b>              | <b>108</b>           |
|          | <b>Всего:</b>              | <b>108</b>              | <b>108</b>           |

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. 1. Ознакомиться с задачами и спецификой работы данного учреждения, структурой и функциями структурных подразделений.

2. Изучить:

- нормативную базу, лежащую в основе деятельности специалиста;
- должностные инструкции специалиста;
- технологию выполнения функций и задач, определяемых указанными должностными инструкциями и другими организационными документами;
- структуру и особенности составления информационных сообщений и решений, являющихся результатами труда специалистов;
- правоприменительную практику в данном учреждении.

3. Приобрести первоначальные навыки работы в должности специалиста.

4. Выполнить иные задания руководителя практики.

5. По результатам практики студент составляет индивидуальный письменный отчет по практике. Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

## 6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

**Форма промежуточной аттестации в 6 семестре:** зачет с оценкой

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета 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 5 («отлично») - на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов;
- оценка 4 («хорошо») - на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;
- оценка 3 («удовлетворительно») - не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - правильно даны ответы менее чем на половину вопросов.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В приложение к диплому выносится оценка за 6 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. Windows / Операционная система семейства Linux

### 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](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/>

## 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 хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-302/1, Склад "ФТЭМК"                   | стол, электрические розетки, светильник потолочный  |
| Помещения для консультирования                           | Е-310а, Кабинет сотрудников каф. "ФТЭМК" | кресло рабочее, стол письменный, компьютер персональный, принтер, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, стеллаж для хранения книг, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, сервер, информационные (интернет) розетки, коммутатор |
| Помещения для самостоятельной работы                     | Е-310, Дисплейный класс каф. "ФТЭМК"     | стол преподавателя, мультимедийный проектор, ноутбук, стол, компьютер персональный, стул, учебно-наглядное пособие, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические  |



|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
|  |                                       | розетки, доска меловая, вешалка для одежды, доска маркерная передвижная   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Е-302, Учебная аудитория каф. "ФТЭМК" | парта со скамьей, стол преподавателя, стол учебный, стул, светильник потолочный с люминесцентными лампами, доска меловая, электрические розетки |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации      | Е-302, Учебная аудитория каф. "ФТЭМК" | парта со скамьей, стол преподавателя, стол учебный, стул, светильник потолочный с люминесцентными лампами, доска меловая, электрические розетки |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика: производственная практика**

**6 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-1 Получение задания на практику
- КМ-2 Равномерность работы в течение практики
- КМ-3 Полнота и целостность выполнения задания на практику
- КМ-4 Степень самостоятельности при выполнении работы
- КМ-5 Качество оформления отчетной документации

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 6 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 10   | 12   | 14   |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    | +    | +    |
|                                       | Вес КМ:                         | 10   | 30   | 30   | 20   | 10   |