

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ С.Т.Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20... г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИК**  
11.04.04/33.01

|   |   |
|---|---|
| <b>Перечень сведений о рабочей программе практик</b>                      | <b>Учетные данные</b>                                     |
| <b>Образовательная программа</b><br>1. Материалы микро- и нанoeлектроники | <b>Код ОП</b><br>1. 11.04.04/33.01                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>1. Электроника и нанoeлектроника         | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>1. 11.04.04 |

Программа практик составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя<br/>Отчество</b> | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b>            | <b>Должность</b>       | <b>Подразделение</b>                                  |
|--------------|---------------------------------|---|------------------------|---|
| 1            | Вайнштейн Илья<br>Александрович | доктор физико-<br>математических<br>наук, профессор | Заведующий<br>кафедрой | физических методов и<br>приборов контроля<br>качества |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИК

### 1.1. Аннотация программы практик

Преддипломная практика направлена на закрепление теоретических знаний и практических навыков в сфере профессиональной деятельности, связанных с темой будущей выпускной квалификационной работы магистранта. Это позволит повысить инженерно-технический уровень ВКР. Кроме того, в процессе преддипломной практики, как и на предшествующих практиках, студент приобщается к социальной среде и приобретает социально-личностные компетенции, необходимые для работы в профессиональной среде. Задачи преддипломной практики заключаются в углубленном изучении вопросов, связанных с темой ВКР магистранта.

### 1.2. Структура практик, их сроки и продолжительность

Таблица 1.

| № п/п | Виды и типы практик                             | Объем практик |           |
|-------|---|---------------|-----------|
|       |   | в неделях     | в з.е.    |
| 1.    | <b>Производственная практика</b>                |               |           |
| 1.1   | <b>Производственная практика, преддипломная</b> | <b>16</b>     | <b>24</b> |
|       | <b>Итого:</b>                                   | <b>16</b>     | <b>24</b> |

### 1.3. Базы практик, форма проведения практик

Таблица 2.

11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники

| № п/п | Виды и типы практик                      | Форма проведения практики    | Базы практики  |
|-------|--|------------------------------|--|
| 1.    | <b>Производственная практика</b>         |                              |  |
| 1.1   | Производственная практика, преддипломная | Путем чередования, дискретно | Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы.<br><br>Практика проводится в структурных подразделениях университета. |

#### 1.4. Процедура организации практик

Порядок планирования, организации и проведения практик, структура и форма документов по организации практик и их аттестации регулируется отдельным положением.

#### 1.5. Перечень планируемых к формированию в процессе прохождения практик результатов освоения образовательной программы – компетенций

В результате освоения программ практик у обучающихся будут сформированы следующие компетенции:

Таблица 3.

11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники

| № п/п | Виды и типы практик                      | Компетенции   |
|-------|--|---|
| 1.    | <b>Производственная практика</b>         |   |
| 1.1   | Производственная практика, преддипломная | ОПК-2 Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа<br>ОПК-3 Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов<br>ОПК-5 Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности<br>ОПК-6 Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта<br>ПК-1 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач<br>ПК-2 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения математических задач<br>ПК-3 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>производства материалов и изделий электронной техник</p> <p>ПК-4 Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производств</p> <p>ПК-5 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техник</p> <p>ПК-6 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p> <p>ПК-7 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиям</p> |
|--|--|---|

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИК

Таблица 4.

11.04.04/33.01 Материалы микро- и наноэлектроники

| № п/п | Виды и типы практик                      | Перечень видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, выполняемых в период прохождения практик   |
|-------|--|--|
| 1.    | <b>Производственная практика</b>         |  |
| 1.1   | Производственная практика, преддипломная | <p>Научно-исследовательский тип</p> <p>Согласование возможности и порядка использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.</p> <p>Теоретические и экспериментальные исследования в целях изыскания принципов и путей создания новых электронных средств и электронных систем</p> <p>Экспертная оценка результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Проектно-конструкторский тип.</p> <p>Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения.</p> <p>Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне.</p> <p>Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока.</p> <p>Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;</p> <p>Производственно-технологический тип<br/>Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ, разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники,</p> <p>Производственно-технологический тип<br/>Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;</p> |
|--|--|---|

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

#### Электронные ресурсы (издания)

#### 11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники

#### Производственная практика

1. Гусев, А. И.; Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68859> (Электронное издание)
2. Чаплыгин, Ю. А.; Нанотехнологии в электронике : сборник научных трудов.; Техносфера, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468348> (Электронное издание)

издание)

3. Губарь, Ю. В.; Введение в математическое моделирование : практическое пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233992> (Электронное издание)

4. , Шустиков, А. А., Ханнинк, Р., Хилл, А.; Наноструктурные материалы : монография.; РИЦ Техносфера, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115678> (Электронное издание)

5. , Чаплыгин, Ю. А.; Нанотехнологии в электронике; Техносфера, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443325> (Электронное издание)

6. Звонарев, , С. В., Шульгина, , Б. В.; Функциональные и конструкционные наноматериалы : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106802.html> (Электронное издание)

## **Печатные издания**

### Производственная практика

1. Кобаяси, Кобаяси Н., Хачоян, А. В., Патрикеев, Л. Н.; Введение в нанотехнологию; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2005 (26 экз.)

2. Андриевский, Р. А., Рагуля, А. В.; Наноструктурные материалы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 651800 "Физ. материаловедение"; Академия, Москва; 2005 (15 экз.)

3. Ратнер, Ратнер М., Ратнер, Ратнер Д., Назаренко, А. В.; Нанотехнология. Простое объяснение очередной гениальной идеи; Вильямс, Москва ; СПб. ; Киев; 2004 (26 экз.)

4. Суздаев, И. П.; Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов; [КомКнига], Москва; 2006 (3 экз.)

5. Щука, А. А., Сигов, А. С.; Наноэлектроника : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладные математика и физика"; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2012 (1 экз.)

6. Миронов, В. Л.; Основы сканирующей зондовой микроскопии : учебное пособие для вузов.; Техносфера, Москва; 2005 (2 экз.)

7. Елисеев, А. А., Лукашин, А. В., Третьяков, Ю. Д.; Функциональные наноматериалы : учеб. пособие для студентов ст. курсов, обучающихся по специальности 020101 (011000) - Химия.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2010 (3 экз.)

8. Рыжонков, Д. И., Левина, В. В., Дзидзигури, Э. Л.; Наноматериалы : учеб. пособие.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2008 (6 экз.)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### Производственная практика

1. Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>).

2. Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).

3. Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).

4. Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).

5. Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).

6. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

7. Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).

8. Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).

9. Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).

10. Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).

11. Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA)

(<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).

12. Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).

13. Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).

14. Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).

15. Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).

16. Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).

17. Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).

18. Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).

19. Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).

20. Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

#### Производственная практика

1. ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
2. Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>).
3. Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).
4. Сайты компаний производителей электронных и микроэлектронных компонент: STMicroelectronics – <http://www.st.com/web/en/home.html>,

## 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

Таблица 5

11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники

| № п/п | Вид практики              | Оснащенность организаций, предоставляющих места практики, оборудованием и техническими средствами обучения | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|-------|---------------------------|--|--|
| 1.    | Производственная практика | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Доска аудиторная    | Office 365 EDUA5 ShrdSvr<br>ALNG SubsVL MVL PerUsr<br>B Faculty EES<br>Office 365 EDUA3 ShrdSvr<br>ALNG SubsVL MVL PerUsr<br>B Faculty EES |



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Современное аналитическое и испытательное оборудование.</p> <p>Средства измерительной техники.</p> <p>Средства обработки полученных данных</p> |  |
|--|--|---|--|