

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 15:59:16  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f730676c8f0b6ea082b0d0b02

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: учебная

Тип практики — ознакомительная

Направление подготовки – 28.03.03 «Наноматериалы»  
Направленность (профиль) - «Инженерия наноматериалов»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

<b>Компетенции УК</b>	<b>Подкомпетенции, формируемые на практике</b>	<b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.УчПр Способен составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы.	<b>Опыт</b> создания аналитических обзоров и аннотаций к ним по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.УчПр Способен осуществлять реализацию технологических или исследовательских задач в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов и внутренних инструкций	<b>Опыт</b> использования нормативной документации, свободных источников, инструкций по работе на оборудовании и в специализированных помещениях
<b>Компетенции ОП</b>	<b>Подкомпетенции, формируемые на практике</b>	<b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем	ОПК-2.УчПр Способен осуществлять выполнение поставленных профессиональных задач с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<b>Опыт</b> проведения анализа экологичности разрабатываемого объекта и применяемых методов и материалов

и процессов		
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.УчПр Способен анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследований	<b>Опыт</b> составления отчетов по учебно - исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
ОПК-7 Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и наноматериалов	ОПК-7.УчПр Способен осуществлять выполнение поставленных задач с учетом всех требований техники безопасности, в том числе с использованием специализированного ПО	<b>Опыт</b> выбора оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасность при синтезе и исследовании материалов электронной техники, в том числе наноматериалов

**Компетенция ПК-3** «Способен оценивать экологические последствия применения наноматериалов и нанотехнологий; предотвращать и снижать экологический риск при внедрении новых технологий синтеза и эксплуатации наноматериалов в реальном секторе экономики» **сформулирована на основе профессионального стандарта 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»**

**Обобщенная трудовая функция - А [6]** Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов

**Трудовые функции- А/02.6** Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов

**А/06.6** Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению

**Тип задач профессиональной деятельности организационно-управленческий**

<b>Подкомпетенции, формируемые на практике</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>
ПК-3.УчПр Способен оценивать экологические последствия выполняемых работ	Профилактика травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	<b>Опыт</b> прогнозирования рисков воздействия наноматериалов и продуктов, получаемых при их производстве, на окружающую среду

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» образовательной программы.

Входные требования к практике – Студенты должны освоить теоретический курс по дисциплинам предыдущего семестра.

Учебная-ознакомительная проводится в 7 семестре.

## 3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 10 ЗЕТ (360 ак. часов).

Для прохождения практики в расписании занятий выделяется 2 учебных дня каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели).

Промежуточная аттестация – Зачет с оценкой.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Целью практики является формирование всех компетенций, указанных в п.1, независимо от места прохождения практики. Содержание практики соответствует направлению и профилю подготовки.

При прохождении учебной практики студенты получают первичные навыки по работе на исследовательском и/или производственном оборудовании, изучают особенности условий и техники безопасности на оборудовании закрепляют и расширяют теоретические и практические знания, полученные за время обучения, знакомятся с работой на производстве и в лабораториях, получают практические навыки работы на технологическом оборудовании, проводят сбор материала для написания выпускной квалификационной работы, анализируют полученные данные с использованием различных программных средств. Для получения опыта работы по своей будущей специальности принимают участие в конкретном производственном процессе или исследовании, осваивая методы измерения и контроля технологических процессов, исследования материалов, их структуры и свойств.

### Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
1. Провести анализ имеющихся данных и литературы по заданной тематике, в том числе по вопросам выбора оборудования и основных/вспомогательных материалов для выполнения поставленных задач	УК-1.УчПр, УК-2.УчПр, ОПК-3.УчПр, ОПК-7.УчПр, ПК-3.УчПр
2. Составить аннотацию к выполненному аналитическому обзору имеющихся данных и литературы по заданной тематике	УК-1.УчПр
3. Провести оценку экологичности исследуемых объектов и/или используемых процессов или оценку экологической эффективности использования разрабатываемых	ОПК-2.УчПр, ОПК-7.УчПр, ПК-3.УчПр

объектов/процессов	
4. Изучить выбранную методику/технологию формирования/исследования...	УК-2.УчПр, ОПК-7.УчПр, ПК-3.УчПр
5. Ознакомится с методическими материалами и требованиями по ТБ по проведению исследований/процесса/операции	УК-2.УчПр, ОПК-7.УчПр, ПК-3.УчПр
6. Провести исследования/измерения/процессы.....	ОПК-3.УчПр
7. Провести анализ полученных данных, включая сравнительный анализ с имеющимися данными, расчет требуемых характеристик	УК-1.УчПр, УК-2.УчПр, ОПК-3.УчПр
8. Сформулировать выводы по работе, выявить недостатки и пробелы	УК-1.УчПр, ОПК-3.УчПр

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Обязательные:

1. Комплект документов: индивидуальное задание на практику, рабочий график (план) прохождения практики, отчет студента о результатах практики с рекомендуемой оценкой руководителя, отзыв руководителя от профильной организации.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **УК-1.УчПр** «Способен составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы».
2. ФОС по подкомпетенции **УК-2.УчПр** «Способен осуществлять реализацию технологических или исследовательских задач в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов и внутренних инструкций».
3. ФОС по подкомпетенции **ОПК-2.УчПр** «Способен осуществлять выполнение поставленных профессиональных задач с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений».
4. ФОС по подкомпетенции **ОПК-3.УчПр** «Способен анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследований».
5. ФОС по подкомпетенции **ОПК-7.УчПр** «Способен осуществлять выполнение поставленных задач с учетом всех требований техники безопасности, в том числе с использованием специализированного ПО».
6. ФОС по подкомпетенции **ПК-3.УчПр** «Способен оценивать экологические последствия выполняемых работ».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК практики электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий : В 2-х т. : [Учеб. пособие для вузов]. Т. 1 : Физико-химические основы технологии микроэлектроники /

- Ю.Д. Чистяков, Ю.П. Райнова; Под общ. ред. Ю.Н. Коркишко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 392 с.
2. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий : В 2-х т. : [Учеб. пособие для вузов]. Т. 2 : Технологические аспекты / М.В. Акуленок, В.М. Андреев, Д.Г. Громов [и др.]; Под общ. ред. Ю.Н. Коркишко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 256 с.
  3. Металлизация ультрабольших интегральных схем : Учеб. пособие / Д.Г. Громов, А.И. Мочалов, А.Д. Сулимин, В.И. Шевяков; Под ред. Ю.А. Чаплыгина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 277 с. -
  4. Прокофьева В.К. Кристаллизация полупроводников из расплава : Учеб. пособие / В.К. Прокофьева, Б.Н. Рыгалин; Под ред. Е.Б. Соколова. - М. : МИЭТ, 2007. - 160 с.
  5. Кларк Э. Р. Микроскопические методы исследования материалов. - М.: Техносфера, 2007. - 376 с.
  6. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: Учеб. пособие / Д. Брандон, У. Каплан ; Пер. с англ. под ред. С.Л. Баженова, с доп. О.В. Егоровой. - М. : Техносфера, 2006. - 384 с.
  7. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы: Учеб. пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. - 9-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 480 с.
  8. Анфалова Е.С. Методы измерения параметров полупроводников и полупроводниковых структур: Учеб. пособие / Е. С. Анфалова. - М.: МИЭТ, 2005. - 148 с.

#### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018 : Взамен ГОСТ 7.32-2001. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [ л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 16.06.2020).

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/>(дата обращения: 21.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru>(дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. ASC Publications : сайт. -URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
5. IOPSCIENCE : сайт . – URL: <http://ecsd1.org/> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

6. SCOPUS : библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – url: [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 20.09.2020). - режим доступа: для авториз. Пользователей МИЭТ
7. Федеральный институт промышленной собственности: сайт. – URL: <https://new.fips.ru/about/> (дата обращения: 20.09.2020).
8. База данных авторских свидетельств СССР: сайт. – URL: <https://patents.su/> (дата обращения: 20.09.2020).
9. Европейский патентный офис: сайт. – URL: <http://worldwide.espacenet.com/> (дата обращения: 20.09.2020).
10. Ведомство патентов и торговых марок США: сайт. – URL: <http://www.uspto.gov/> (дата обращения: 20.09.2020).

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Место прохождения практики должно быть оснащено техническими и программными средствами необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяется научным руководителем конкретного студента, исходя из Технического задания на практику.

## 9. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система.


Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов в комиссии (30 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> .


Дополнительные сведения о системе контроля: по замечаниям, полученным во время публичного представления студентом результатов, полученных в ходе прохождения практики (отчета), сдается скорректированный отчет.

### РАЗРАБОТЧИКИ

Зам. директора Института ПМТ  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_/А.В. Железнякова/

Доцент Института ПМТ  
к.х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_/Н.И. Попенко/

Специалист по УМП

  
\_\_\_\_\_/Т.В. Короткевич/

Рабочая программа учебной практики по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы», направленности (профилю) «Инженерия наноматериалов» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 30 сентября 2020 года, протокол № 39

Зам. директора Института \_\_\_\_\_  /А.В. Железнякова/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества


Начальник АНОК \_\_\_\_\_  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки \_\_\_\_\_  / Т.П.Филиппова /

Представитель профессионального сообщества

Начальник НИЛ ПП

НПК "Технологический Центр", к.т.н. \_\_\_\_\_  /Кицюк Е.П./