

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:12:16
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«*Гаврилов*» 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная практика

Тип практики — технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

Компетенции УК	Подкомпетенции, формируемые на практике	Индикаторы достижения подкомпетенций
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.ПрПр Способен эффективно планировать проведение экспериментальных исследований или технологических операций	Опыт планирования проведения экспериментальных исследований или технологических операций исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.ПрПр Способен осуществлять эффективное взаимодействие в составе научной группы, а также при работе со смежными научными группами, лабораториями, подразделениями	Опыт работы в составе научной группы или коллектива подразделения предприятия, а так же со смежными подразделениями в ходе выполнения поставленных задач
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.ПрПр Способен проводить оценку объектов выполняемых исследований и/или полученных результатов с точки зрения экономической целесообразности реализации	Опыт оценки экономической эффективности/выгоды при выполнении профессиональных задач по разработке технологических операций по производству материалов и структур микро-и наноэлектроники
Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые на практике	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы	ОПК-1.ПрПр Способен использовать естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического	Опыт использования экспериментальных методов определения физико-химических, электрофизических и других свойств неорганических

моделирования, математического анализа, естественно-научные и общетехнические знания	анализа и/или моделирования при выполнении задач производственной практики	и органических веществ Опыт использования прикладных программ и/или средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.ПрПр Способен проводить оценку объектов выполняемых исследований с учетом экономических, социальных и других ограничений	Опыт оценки разрабатываемого объекта с точки зрения экономичности производства, а также преимущественных характеристик объекта
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.ПрПр Способен выполнять поставленные задачи в соответствии с составленным планом	Опыт планирования и выполнения поставленных задач в соответствии с составленным планом
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.ПрПр Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Опыт проведения анализа зарегистрированных изобретений (патентов) по тематике проводимых исследований/разработок
ОПК-8 Способен	ОПК-8.ПрПр Способен	Опыт использования

понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	осуществлять поиск требуемой информации с использованием современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации и навыков обеспечения информационной безопасности
--	--	---

Компетенция ПК-1 «Способен разрабатывать и обосновывать модернизацию технологических линий, процессов измерений параметров и модификации свойств» **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»

Обобщенная трудовая функция С [6] Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Трудовые функции С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

40.037 «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»

Обобщенная трудовая функция D[6] Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий

Трудовые функции D/04.6 Разработка методик и техническое руководство экспериментальной проверкой технологических процессов и исследованием параметров наноструктурированных материалов

D/02.6 Разработка технических требований к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента

Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ПрПр Способен разрабатывать и проводить процессы модификации свойств наноматериалов и наноструктур при выполнении задач производственной практики	- Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, - Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий, - Проведение измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с требованиями технической и нормативной документации	Опыт разработки технологии получения материалов электронной техники и приборных структур на их основе

Компетенция ПК-2 «Способен организовывать и аналитически сопровождать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике ств»
сформулирована на основе профессиональных стандартов:

26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

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

Трудовые функции А/01.6 Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

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

А/03.6 Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

А/05.6 Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию

40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»

Обобщенная трудовая функция А[6] Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике

Трудовые функции А/01.6 Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану

А/02.6 Управление разработкой технической документации проектных работ

А/03.6 Осуществление работ по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»

Обобщенная трудовая функция С [6] Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Трудовые функции С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.ПрПр Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по тематическому плану	- Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике, - Проведение измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с требованиями технической и нормативной документации, - Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Опыт проведения измерений параметров материалов и структур электронной техники Опыт подготовки проведения технологических операций получения, модификации, измерения параметров наноматериалов и структур на их основе

Компетенция ПК-3 «Способен прогнозировать влияние микро- и нано- масштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов»
сформулирована на основе профессиональных стандартов:

40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»

Обобщенная трудовая функция С [6] Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Трудовые функции С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

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

Трудовые функции А/01.6 Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

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

А/05.6 Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию

Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ПрПр Способен прогнозировать влияние размерно-зависимых эффектов на свойства и технологию получаемых и/или исследуемых наноматериалов	- Проведение измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с требованиями технической и нормативной документации, - Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Опыт анализа влияния размерности объектов при проведении определения физико-химических, электрофизических и других свойств неорганических и органических веществ

Компетенция ПК-4 «Способен осуществлять научно-техническое и методическое сопровождение в производстве полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий» **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

29.008 «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем»

Обобщенная трудовая функция А[6] Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

Трудовые функции А/01.6 Анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации

А/02.6 Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций

А/03.6 Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций

А/05.6 Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию

26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

Обобщенная трудовая функция В [6] Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов

Трудовые функции В/01.6 Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах

В/02.6 Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

В/03.6 Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов

В/04.6 Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов

В/05.6 Аналитическое и документационное сопровождение внедрения наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

В/06.6 Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований

40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»

Обобщенная трудовая функция В[6] Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Трудовые функции В/01.6 Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)

В/02.6 Управление ресурсами соответствующего структурного подразделения организации

В/03.6 Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Тип задач профессиональной деятельности: Технологический

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-4.ПрПр Способен осуществлять подготовку научно-технических и методических материалов для выполнения задач производственной практики	- Администрирование стадий управления проектами в области разработки и постановки производства полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий - Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ - Проведение технологических процессов и контроль параметров экспериментальных образцов приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов - Проведение процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур на основе технологических карт и инструкций по эксплуатации оборудования - Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов	Опыт проведения анализа литературных источников, в том числе патентных баз, а также инструкций по работе на исследовательском и технологическом оборудовании для обеспечения выполнения задач производственной практики

Компетенция ПК-5 «Способен разрабатывать, внедрять новые и вырабатывать рекомендации по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микро- и нанoeлектроники» **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники»

Обобщенная трудовая функция В[6] Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники

Трудовые функции В/01.6 Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению

В/02.6 Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники

В/03.6 Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники

Тип задач профессиональной деятельности Технологический

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-5.ПрПр Способен разрабатывать, внедрять новые и вырабатывать рекомендации по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микро- и наноэлектроники в рамках задания на технологическую практику	- Администрирование стадий управления проектами в области разработки и постановки производства полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий - Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ - Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники - Организация и контроль технологического процесса выпуска изделий микроэлектроники - Проведение технологических процессов и контроль параметров экспериментальных образцов приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов - Проведение процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур на основе технологических карт и инструкций по эксплуатации оборудования	Опыт разработки технологии получения материалов и/или оптимизации/модернизации технологических процессов выпуска структур, объектов или изделий микро- и наноэлектроники в рамках задания на технологическую практику

Компетенция **ПК-6** «Способен использовать компьютерные средства автоматизации процессов и обработки данных» **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»

Обобщенная трудовая функция - С [6] Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Трудовые функции- С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

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

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-6.ПрПр Способен использовать компьютерные средства автоматизации процессов и обработки данных в рамках решения задач производственной практики	• Выбор программного продукта • Выбор модели или способа обработки • Ввод данных • Визуализация полученных результатов	Опыт использования прикладного ПО при решении задач производственной практики и оформления документации

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к практике – Студенты должны освоить полный теоретический курс по дисциплинам, участвующим в формировании подкомпетенций профессионального и общепрофессионального плана.

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) проводится в 8 семестре.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 9 ЗЕТ (324 ак. часов).

Для прохождения практики в расписании занятий выделяется 4 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 производственной практики студенты 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. 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, знакомятся с документами системы управления качеством продукции, ее сертификацией, принимают участие в подготовке и оформлении технических заданий.

Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
1. Изучить методику/технологию формирования/исследования...	ОПК-8.ПрПр, ПК-4.ПрПр
2. Ознакомится с методическими материалами и требованиями по ТБ по проведению исследований/процесса/операции	ОПК-8.ПрПр, ПК-4.ПрПр
3. Провести исследования/измерения/процессы.....	УК-3.ПрПр, УК-5.ПрПр, ОПК-5.ПрПр, ПК-1.ПрПр, ПК-2.ПрПр, ПК-5.ПрПр, ПК-6.ПрПр
4. Провести анализ полученных данных, включая сравнительный анализ с имеющимися данными, расчет требуемых характеристик	ОПК-1.ПрПр, ОПК-5.ПрПр, ОПК-8.ПрПр, ПК-3.ПрПр, ПК-5.ПрПр, ПК-6.ПрПр
5. Провести оценку экономической эффективности/выгоды/целесообразности по внедрению/использованию объекта исследования	ОПК-2.ПрПр
6. Сформулировать выводы по работе, выявить недостатки и пробелы	ПК-5.ПрПр
7. Разработать техническое задание на преддипломную практику	УК-2.ПрПр

Конкретизация задания осуществляется преподавателем на основе выбранной тематики работы и имеющихся возможностей места проведения практики.

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.
2. Техническое задание на преддипломную практику.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **УК-2.ПрПр** «Способен эффективно планировать проведение экспериментальных исследований или технологических операций».
2. ФОС по подкомпетенции **УК-3.ПрПр** «Способен принимать участие в разработке и выполнении исследовательский или технологических работ в составе лаборатории, отдела, научной группы».
3. ФОС по подкомпетенции **УК-5.ПрПр** «Способен осуществлять эффективное взаимодействие в составе научной группы, а также при работе со смежными научными группами, лабораториями, подразделениями».
4. ФОС по подкомпетенции **УК-10.ПрПр** «Способен проводить оценку объектов выполняемых исследований и/или полученных результатов с точки зрения экономической целесообразности реализации».
5. ФОС по подкомпетенции **ОПК- 1.ПрПр** «Способен использовать естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и/или моделирования при выполнении задач производственной практики ».
6. ФОС по подкомпетенции **ОПК- 2.ПрПр** «Способен проводить оценку объектов выполняемых исследований с учетом экономических, социальных и других ограничений».
7. ФОС по подкомпетенции **ОПК- 3.ПрПр** «Способен выполнять поставленные задачи в соответствии с составленным планом».
8. ФОС по подкомпетенции **ОПК-5.ПрПр** «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности».
9. ФОС по подкомпетенции **ОПК- 8.ПрПр** «Способен осуществлять поиск требуемой информации с использованием современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности».
10. ФОС по подкомпетенции **ПК- 1.ПрПр** «Способен разрабатывать и проводить процессы модификации свойств наноматериалов и наноструктур при выполнении задач производственной практики».
11. ФОС по подкомпетенции **ПК- 2.ПрПр** «Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по тематическому плану».
12. ФОС по подкомпетенции **ПК- 3.ПрПр** «Способен прогнозировать влияние размерно-зависимых эффектов на свойства и технологию получаемых и/или исследуемых наноматериалов
13. ФОС по подкомпетенции **ПК- 4.ПрПр** «Способен осуществлять подготовку научно-технических и методических материалов для выполнения задач производственной практики».

14. ФОС по подкомпетенции **ПК- 5.ПрПр** «Способен разрабатывать, внедрять новые и вырабатывать рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микро- и нанoeлектроники в рамках задания на технологическую практику».
15. ФОС по подкомпетенции **ПК- 6.ПрПр** «Способен использовать компьютерные средства автоматизации процессов и обработки данных в рамках решения задач производственной практики».

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 СИБИД. 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: 16.11.2024).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 21.11.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 05.11.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. ASC Publications : сайт. -URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 20.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
5. IOPSCIENCE : сайт . – URL: <http://ecsdll.org/> (дата обращения: 20.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
6. SCOPUS : библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – url: www.scopus.com/ (дата обращения: 20.11.2024). - режим доступа: для авториз. Пользователей МИЭТ
7. Федеральный институт промышленной собственности: сайт. – URL: <https://new.fips.ru/about/> (дата обращения: 20.11.2024).
8. База данных авторских свидетельств СССР: сайт. – URL: <https://patents.su/> (дата обращения: 20.11.2024).
9. Европейский патентный офис: сайт. – URL: <http://worldwide.espacenet.com/> (дата обращения: 20.11.2024).
10. Ведомство патентов и торговых марок США: сайт. – URL: <http://www.uspto.gov/> (дата обращения: 20.11.2024).

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/

Рабочая программа технологической (проектно-технологической) практики по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 19 декабря 2024 года, протокол № 16

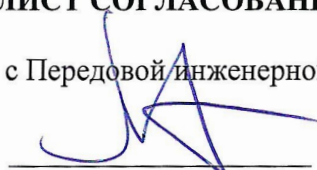
Директор Института

 /С.В.Дубков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ

 /А.Л.Переверзев /

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

Начальник АНОК

 / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

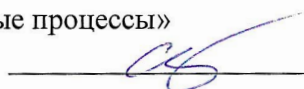
Директор библиотеки

 / Т.П.Филиппова /

Представитель профессионального сообщества

Начальник НИЛ «Перспективные процессы»

НПК ТЦ, к.т.н.

 /Е.П.Кицюк/