



Общие дисциплины

образовательной программы «Материаловедение полупроводников и диэлектриков»  
по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Философские проблемы науки и техники	3	108	Зачет с оценкой	2
Иностранный язык	3	108	Зачет	1
Тензорные методы в кристаллофизике	3	108	Зачет с оценкой	1
Материаловедение и технологии перспективных материалов	3	108	Зачет с оценкой	1
Основы моделирования на атомном уровне	3	108	Зачет с оценкой	1
Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов	3	108	Зачет, Курсовая работа	2
Практическое применение теории функционала электронной плотности	3	108	Зачет с оценкой	3
Экономика инновационного производства	3	108	Зачет с оценкой	3
Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований	4	144	Экзамен	1
Рост кристаллов	4	144	Экзамен	1
Аттестация и сертификация изделий электронной техники	3	108	Зачет, Курсовая работа	1
Кристаллы в квантовой электронике	4	144	Экзамен	2
Спектроскопические методы анализа поверхности	3	108	Зачет с оценкой	2
Оптические свойства кристаллов	3	108	Зачет с оценкой	2
Научно-исследовательская работа	16	576	Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Зачет с оценкой	1, 2, 3
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6	216	Зачет с оценкой	2
Педагогическая практика	3	108	Зачет	3
Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	21	756	Зачет с оценкой	4
Методы исследования материалов	2	72	Зачет	4
Технологии получения материалов	2	72	Зачет	4

\*В таблице приведены общие дисциплины программы 22.04.01 Материаловедение полупроводников и диэлектриков без учета дисциплин образовательных траекторий

Перечень образовательных траекторий для программы 22.04.01 Материаловедение полупроводников и диэлектриков

Название образовательной траектории	Выпускающая кафедра	Руководитель
Материаловедение функциональных материалов нанoeлектроники	Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	Киселев Дмитрий Александрович
Лазерная техника: материалы и устройства	Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	Сметанин Сергей Николаевич
Технологии МЭМС	Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	Киселев Дмитрий Александрович

**Образовательная траектория «Материаловедение функциональных материалов нанoeлектроники»**

<b>Сферы деятельности и работодатели</b>	<b>Возможные наименования должностей</b>
Производственные предприятия и организации по производству твердотельной электроники; научно-исследовательские институты и организации: Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСКОСМОС, Институты и научно-производственные объединения ИОФ РАН им. А.М.Прохорова, ИОНХ РАН им. Н.С. Курнакова, ИПТМ РАН, ИФТТ РАН, ГИРЕДМЕТ, NEVEL, HUAWEY, Ferotec Nord, ФОМОС-Материалы	Инженер, инженер-исследователь, инженер-технолог, научный сотрудник
<b>Тематика научных исследований</b>	<b>Ключевые знания, умения и навыки</b>
Разработка новых материалов и технологий их получения; разработка и сопровождение производства изделий твердотельной электроники и функциональных материалов; исследование свойств, структуры и состава функциональных материалов; контроль параметров материалов и изделий	Знания в области материаловедения; владение спектроскопическими, рентгеновскими, зондовыми и микроскопическими методами исследования, методами контроля параметров материалов; умение разрабатывать технологии получения функциональных материалов и материалов электронной техники, приборных структур и устройств
<b>Должностные функции</b>	<b>Карьерные возможности</b>
Исследование и разработка новых материалов и технологий на производстве и в исследовательских организациях; разработка и проектирование изделий и технологических установок; контроль параметров производства и изделий; проведение исследований состава, структуры и свойств материалов и изделий	Руководитель проекта; главный технолог; главный инженер; заведующий лабораторией; начальник цеха; старший научный сотрудник; главный научный сотрудник
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Институт</b>
23 Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	ИНМиН
<b>Руководитель траектории</b>	<b>Контакты</b>
Киселев Дмитрий Александрович	dm.kiselev@misis.ru

**Дисциплины образовательной траектории «Материаловедение функциональных материалов нанoeлектроники»**

<b>Наименование дисциплин / практик и НИР</b>	<b>Трудоемкость в зачетных ед.</b>	<b>Трудоемкость в ак. часах</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Период изучения (семестр)</b>
Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники	3	108	Зачет с оценкой	1
Рентгеноструктурные исследования эпитаксиальных структур	4	144	Экзамен	2
Нanomатериалы в современной твердотельной электронике	3	108	Зачет с оценкой	3
Микросхемотехника	3	108	Экзамен	3
Материалы и элементы спинтроники и спинволновой оптики	3	108	Зачет с оценкой	3
Применение лазерных систем	4	144	Экзамен	3

**Образовательная траектория «Лазерная техника: материалы и устройства»**

<b>Сферы деятельности и работодатели</b>	<b>Возможные наименования должностей</b>
Производственные предприятия и организации по производству твердотельной электроники; научно-исследовательские институты и организации: Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСКОСМОС, Институты и научно-производственные объединения ИОФ РАН им. А.М.Прохорова, ИПТМ РАН, ИФТТ РАН, ГИРЕДМЕТ, ФОМОС-Материалы, АО "НИИ ПОЛЮС" им. М.Ф.Стедьмаха	Инженер, инженер-исследователь, инженер-технолог, научный сотрудник
<b>Тематика научных исследований</b>	<b>Ключевые знания, умения и навыки</b>
Разработка новых материалов для лазерной техники и технологий их получения; разработка и сопровождение производства изделий материалов и устройств для лазерных систем; разработка и проектирование лазерных систем и их компонентов	Знания в области материаловедения и физики лазеров; умение проектировать и рассчитывать лазерные системы и их компоненты; владеть методами расчета элементов и компонентов для лазерных систем
<b>Должностные функции</b>	<b>Карьерные возможности</b>
Исследование и разработка новых материалов и технологий на производстве и в исследовательских организациях; разработка и проектирование лазерных систем и их компонентов; контроль параметров производства и изделий	Руководитель проекта; главный технолог; главный инженер; заведующий лабораторией; начальник цеха; старший научный сотрудник; главный научный сотрудник
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Институт</b>
23 Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	ИНМиН
<b>Руководитель траектории</b>	<b>Контакты</b>
Сметанин Сергей Николаевич	ssmetanin@misis.ru

**Дисциплины образовательной траектории «Лазерная техника: материалы и устройства»**

<b>Наименование дисциплин / практик и НИР</b>	<b>Трудоемкость в зачетных ед.</b>	<b>Трудоемкость в ак. часах</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Период изучения (семестр)</b>
Технология получения кристаллов	3	108	Зачет с оценкой	1
Оптические элементы лазерных систем	4	144	Экзамен	2
Кристаллические компоненты акустоэлектроники	3	108	Зачет с оценкой	3
Оптические явления в кристаллах	3	108	Экзамен	3
Нелинейные кристаллы	3	108	Зачет с оценкой	3
Применение лазерных систем	4	144	Экзамен	3

**Образовательная траектория «Технологии МЭМС»**

<b>Сферы деятельности и работодатели</b>	<b>Возможные наименования должностей</b>
1. Выполнение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований с использованием теоретических и экспериментальных методов, проведение опытно-конструкторских и опытно-технологических работ в области производства МЭМС. Работодатели: Научные и прикладные исследования и опытно-конструкторские разработки – научные организации РАН РФ и НИЦ «Курчатовский институт»; Минпромторга России, Росатома, Роскосмоса, Ростехнологии, Росэлектроники, др., а также частных компаний реального сектора экономики, ООО "Маппер", АО НПО "Орион", НИИ РКС, ОА «НПП «Исток» им. Шокина», ОАО «Гиредмет», и др.	инженер технолог; инженер-исследователь; младший научный сотрудник; научный сотрудник; инженер I категории; инженер по техническому контролю качества продукции
<b>Тематика научных исследований</b>	<b>Ключевые знания, умения и навыки</b>
Комплексные и прикладные исследования в области производства, проектирования и технологии изготовления МЭМС, а также технологий (методов и способов их получения и обработки) связанных с материалами и компонентами используемых для производства МЭМС. Оптимизация параметров процессов и режимов реализации существующих технологических процессов производства МЭМС, а так же разработка новых технологических решения для МЭМС.	Знания в области материаловедения, физики металлов, полупроводников и диэлектриков; владение методами исследования и контроля материалов и изделий; умение использовать технологические процессы для получения материалов и изделий МЭМС
<b>Должностные функции</b>	<b>Карьерные возможности</b>
Разработка и проектирование изделий и технологических установок; контроль параметров производства и изделий; проведение исследований состава, структуры и свойств материалов и изделий, исследование и разработка новых материалов и технологий на производстве и в исследовательских организациях;	Главный технолог; главный инженер; руководитель проекта; заведующий лабораторией; начальник цеха; старший научный сотрудник; главный научный сотрудник
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Институт</b>
23 Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	ИНМиН
<b>Руководитель траектории</b>	<b>Контакты</b>
Киселев Дмитрий Александрович	dm.kiselev@misis.ru

**Дисциплины образовательной траектории «Технологии МЭМС»**

<b>Наименование дисциплин / практик и НИР</b>	<b>Трудоемкость в зачетных ед.</b>	<b>Трудоемкость в ак. часах</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Период изучения (семестр)</b>
Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники	3	108	Зачет с оценкой	1
Рентгеноструктурные исследования эпитаксиальных структур	4	144	Экзамен	2
Технологии плазменного травления	3	108	Зачет с оценкой	3
Компоненты МЭМС	3	108	Экзамен	3
Технологии полупроводникового магнетронного распыления	3	108	Зачет с оценкой	3
Физические основы плазменных технологий	4	144	Экзамен	3

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

План одобрен Ученым советом НИТУ МИСИС

Протокол № 4-25 от 22.05.2025

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образованию

Воронин Андрей Игоревич

22.05.2025

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

## 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Образовательная  
программа:

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ

Институт:

Институт новых материалов и нанотехнологий

Выпускающее  
подразделение:

Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков

Квалификация: Магистр

Форма обучения: Очная

Срок получения образования: 2 г.

Год начала подготовки  
(по учебному плану)

2025

Учебный год

2025-2026

Образовательный стандарт  
(ОС ВО НИТУ МИСИС)

№ 119 о.в. от 02.04.2021

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ

Основной	Типы задач профессиональной деятельности
+	научно-исследовательский
-	технологический

## СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Директор ИНМиН

Руководитель ОПОП

Руководитель образовательной траектории

Руководитель образовательной траектории

Ришко Юрий Иванович

Калошкин Сергей Дмитриевич

Киселев Дмитрий Александрович

Сметанин Сергей Николаевич

Киселев Дмитрий Александрович

## Календарный учебный график

[illegible]

## Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	
У	Теоретическое обучение и практики	18	18	36	19		19	55
Н								
Э	Экзаменационные сессии	3	2	5	3		3	8
П	Производственная практика		4	4				4
Пд	Преддипломная практика					14	14	14
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					6	6	6
К	Каникулы	2	5	7	2	8	10	17
Продолжительность обучения		более 39 нед.			более 39 нед.			
Итого		23	29	52	24	28	52	104

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	УК
Б1.О.04	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
Б1.О.05	Основы моделирования на атомном уровне	
Б1.О.06	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов	
Б1.О.07	Практическое применение теории функционала электронной плотности	
Б1.О.08	Экономика инновационного производства	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
Б1.О.03	Тензорные методы в кристаллофизике	
Б1.О.04	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
Б1.О.06	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-3	Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК
Б1.О.01	Философские проблемы науки и техники	
Б1.О.02	Иностранный язык	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4	Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК
Б1.О.02	Иностранный язык	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК
Б1.О.01	Философские проблемы науки и техники	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	УК
Б1.О.01	Философские проблемы науки и техники	
Б1.О.08	Экономика инновационного производства	

Индекс	Содержание	Тип
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях	ОПК
Б1.О.06	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов	
Б1.О.07	Практическое применение теории функционала электронной плотности	
Б1.В.02	Рост кристаллов	
Б1.В.04	Кристаллы в квантовой электронике	
Б1.В.ДВ.01.01	Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники	
Б1.В.ДВ.01.02	Технология получения кристаллов	
Б1.В.ДВ.05.01	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой оптики	
Б1.В.ДВ.05.02	Нелинейные кристаллы	
Б1.В.ДВ.05.03	Технологии полупроводникового магнетронного распыления	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки	ОПК
Б1.О.03	Тензорные методы в кристаллофизике	
Б1.В.03	Аттестация и сертификация изделий электронной техники	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов	ОПК
Б1.О.08	Экономика инновационного производства	
Б1.В.03	Аттестация и сертификация изделий электронной техники	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	



Индекс	Содержание	Тип
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	ОПК
Б1.О.06	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов	
Б1.В.ДВ.02.01	Рентгеноструктурные исследования эпитаксиальных структур	
Б1.В.ДВ.02.02	Оптические элементы лазерных систем	
Б1.В.ДВ.04.01	Микросхемотехника	
Б1.В.ДВ.04.02	Оптические явления в кристаллах	
Б1.В.ДВ.04.03	Компоненты МЭМС	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК
Б1.О.04	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
Б1.О.05	Основы моделирования на атомном уровне	
Б1.О.06	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов	
Б1.О.07	Практическое применение теории функционала электронной плотности	
Б1.В.01	Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований	
Б1.В.05	Спектроскопические методы анализа поверхности	
Б1.В.06	Оптические свойства кристаллов	
Б1.В.ДВ.01.01	Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники	
Б1.В.ДВ.01.02	Технология получения кристаллов	
Б1.В.ДВ.02.01	Рентгеноструктурные исследования эпитаксиальных структур	
Б1.В.ДВ.02.02	Оптические элементы лазерных систем	
Б1.В.ДВ.03.01	Нanomатериалы в современной твердотельной электронике	
Б1.В.ДВ.03.02	Кристаллические компоненты акустоэлектроники	
Б1.В.ДВ.03.03	Технологии плазменного травления	
Б1.В.ДВ.06.01	Применение лазерных систем	
Б1.В.ДВ.06.02	Физические основы плазменных технологий	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии материалов	ПК
Б2.В.03(У)	Педагогическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
ПК-1	Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них	ПК
Б1.В.01	Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований	
Б1.В.02	Рост кристаллов	
Б1.В.03	Аттестация и сертификация изделий электронной техники	
Б1.В.ДВ.03.01	Наноматериалы в современной твердотельной электронике	
Б1.В.ДВ.03.02	Кристаллические компоненты акустоэлектроники	
Б1.В.ДВ.03.03	Технологии плазменного травления	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	Технологии получения материалов	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-2	Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям	ПК
Б1.В.01	Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований	
Б1.В.05	Спектроскопические методы анализа поверхности	
Б1.В.06	Оптические свойства кристаллов	
Б1.В.ДВ.01.01	Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники	
Б1.В.ДВ.01.02	Технология получения кристаллов	
Б1.В.ДВ.02.01	Рентгеноструктурные исследования эпитаксиальных структур	
Б1.В.ДВ.02.02	Оптические элементы лазерных систем	
Б1.В.ДВ.04.01	Микросхемотехника	
Б1.В.ДВ.04.02	Оптические явления в кристаллах	
Б1.В.ДВ.04.03	Компоненты МЭМС	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.ДВ.05.01	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой оптики	
Б1.В.ДВ.05.02	Нелинейные кристаллы	
Б1.В.ДВ.05.03	Технологии полупроводникового магнетронного распыления	
Б1.В.ДВ.06.01	Применение лазерных систем	
Б1.В.ДВ.06.02	Физические основы плазменных технологий	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Методы исследования материалов	
ПК-3	Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов, устройств и технологических процессов для создания функциональных материалов, структур и устройств микро- и наноэлектроники, квантовой фотоники с заданными свойствами и характеристиками	ПК
Б1.В.02	Рост кристаллов	
Б1.В.04	Кристаллы в квантовой электронике	
Б1.В.ДВ.03.01	Нanomатериалы в современной твердотельной электронике	
Б1.В.ДВ.03.02	Кристаллические компоненты акустоэлектроники	
Б1.В.ДВ.03.03	Технологии плазменного травления	
Б1.В.ДВ.04.01	Микросхемотехника	
Б1.В.ДВ.04.02	Оптические явления в кристаллах	
Б1.В.ДВ.04.03	Компоненты МЭМС	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Наименование	Цели освоения дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.О	Обязательная часть		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
Б1.О.01	Философские проблемы н		УК-3; УК-5; УК-6
Б1.О.02	Иностранный язык		УК-3; УК-4
Б1.О.03	Тензорные методы в крис		УК-2; ОПК-2
Б1.О.04	Материаловедение и технологии перспективны		УК-1; УК-2; ОПК-5
Б1.О.05	Основы моделирования н		УК-1; ОПК-5
Б1.О.06	Математическое и компьютерное моделиров		УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5
Б1.О.07	Практическое применение теории функ		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Б1.О.08	Экономика инновационно		УК-1; УК-6; ОПК-3
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовател		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.01	Физические свойства приповерхностных слоев		ОПК-5; ПК-1; ПК-2
Б1.В.02	Рост кристаллов		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Б1.В.03	Аттестация и сертификация изделий эл		ОПК-2; ОПК-3; ПК-1
Б1.В.04	Кристаллы в квантовой э		ОПК-1; ПК-3
Б1.В.05	Спектроскопические мето		ОПК-5; ПК-2
Б1.В.06	Оптические свойства кри		ОПК-5; ПК-2
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по		ОПК-1; ОПК-5; ПК-2
Б1.В.Д	Методы электронной микроскопии для материа		ОПК-1; ОПК-5; ПК-2
Б1.В.Д	Технология получения кр		ОПК-1; ОПК-5; ПК-2
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по		ОПК-4; ОПК-5; ПК-2
Б1.В.Д	Рентгеноструктурные исследования эпитаксиал		ОПК-4; ОПК-5; ПК-2
Б1.В.Д	Оптические элементы лаз		ОПК-4; ОПК-5; ПК-2
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины (модули) по		ОПК-5; ПК-1; ПК-3
Б1.В.Д	Нanomатериалы в современной твердотельн		ОПК-5; ПК-1; ПК-3
Б1.В.Д	Кристаллические компоне		ОПК-5; ПК-1; ПК-3
Б1.В.Д	Технологии плазменного		ОПК-5; ПК-1; ПК-3
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины (модули) по		ОПК-4; ПК-2; ПК-3
Б1.В.Д	Микросхемотехника		ОПК-4; ПК-2; ПК-3
Б1.В.Д	Оптические явления в кр		ОПК-4; ПК-2; ПК-3
Б1.В.Д	Компоненты МЭМС		ОПК-4; ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины (модули) по		ОПК-1; ПК-2
Б1.В.Д	Материалы и элементы спинтроники и спинволно		ОПК-1; ПК-2
Б1.В.Д	Нелинейные кристаллы		ОПК-1; ПК-2

Индекс	Наименование	Цели освоения дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции
Б1.В.Д	Технологии полазменного		ОПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины (модули) по		ОПК-5; ПК-2
Б1.В.Д	Применение лазерных си		ОПК-5; ПК-2
Б1.В.Д	Физические основы плазм		ОПК-5; ПК-2
Б2	Практика		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2.О	Обязательная часть		
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовател		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательска		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умени		ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б2.В.03(У)	Педагогическая практика		ПК-4
Б2.В.04(Пд	Преддипломная практика для выполнения выпускн		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б3	Государственная итоговая аттестация		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускн		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
ФТД	Факультативные дисциплин		ПК-1; ПК-2
ФТД.01	Методы исследования ма		ПК-2
ФТД.02	Технологии получения ма		ПК-1



№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 3								Неделя	Контроль	Семестр 4								Неделя	Контроль	Итого за курс										Каф.	Семестр																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				Академических часов							з.е.			Академических часов							з.е.			Академических часов							з.е.	Неделя																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль			Всего			Неделя																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ИТОГО (с факультативами)				1080								30	22	1224								34	20	2304				64	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080								30		1080								30		2160				60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)	53.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													