

Общие дисциплины

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
История	3	108	Зачет	1
Инженерная и компьютерная графика	3	108	Зачет	1
Математика	18	648	Экзамен	1,2,3
Иностранный язык	23	828	Зачет с оценкой, Экзамен	1,2,3,4,5
Химия	7	252	Зачет с оценкой, Экзамен	1,2
Информатика	8	288	Экзамен, Зачет	1,2
Физическая культура и спорт	2	72	Зачет	1,3
Философия	3	108	Зачет	2
Введение в научно-исследовательскую деятельность	6	216	Зачет	2
Физика	14	504	Экзамен	2,3,4
Органическая химия	3	108	Зачет	3
Экономика	3	108	Зачет	3
Физическая химия	9	324	Экзамен	3,4
Математическая статистика и анализ данных	3	108	Зачет с оценкой	4
Методы математической физики	3	108	Зачет	4
Электротехника	3	108	Зачет с оценкой	4
Основы квантовой механики	4	144	Зачет с оценкой	4
Практическая кристаллография	4	144	Экзамен	4
Безопасность жизнедеятельности	3	108	Зачет	5
Электроника	3	108	Зачет с оценкой	5
Физические свойства кристаллов	3	108	Зачет с оценкой	5
Статистическая физика	3	108	Зачет с оценкой	5
Физика конденсированного состояния	9	324	Экзамен, КР	5,6
Материаловедение полупроводников и диэлектриков	7	252	Зачет с оценкой	5,6
Технология материалов электронной техники	5	180	Экзамен	6
Физика диэлектриков	3	108	Зачет с оценкой	6
Инженерная математика	3	108	Зачет с оценкой	6
Производственный менеджмент	3	108	Зачет с оценкой	7
Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	5	180	Экзамен	7
Методы исследования материалов и структур электроники	3	108	Зачет с оценкой	7
Оформление результатов научной деятельности	2	72	Зачет	7
Нормы и правила оформления ВКР	2	72	Зачет	8
Элективные курсы по физической культуре и спорту		328		

*В таблице приведены общие дисциплины по направлению 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА» без учета дисциплин образовательных траекторий

Перечень образовательных траекторий для направления 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Название образовательной траектории	Выпускающая кафедра	Руководитель
Полупроводниковые приборы микро и наноэлектроники	25 Кафедра полупроводниковой электроники и физики полупроводников	Диденко Сергей Иванович
Оптоэлектронные полупроводниковые приборы	25 Кафедра полупроводниковой электроники и физики полупроводников	Диденко Сергей Иванович
Технологии микро- и наноэлектроники	27 Кафедра технологии материалов электроники	Костишин Владимир Григорьевич
Материалы и технологии магнитоэлектроники	27 Кафедра технологии материалов электроники	Костишин Владимир Григорьевич

Образовательная траектория

«Полупроводниковые приборы микро и наноэлектроники»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
Электроника и наноэлектроника; проектирование и технология электронной компонентной базы. Производственные предприятия и организации по производству и разработке электронной компонентной базы: Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСКОСМОС, институты и научно-производственные объединения РАН.	Инженер; инженер исследователь; инженер-технолог по производству изделий электроники и наноэлектроники; инженер-электроники; инженер-конструктор изделий электронной техники
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
Разработка и исследование дискретных полупроводниковых приборов специального назначения	Знать технологический процесс производства изделий микроэлектроники; Уметь использовать программные пакеты системы автоматизированного проектирования (САПР) микроэлектроники на этапе проектирования
Должностные функции	Карьерные возможности
Разработка, сопровождение и интеграция технологических процессов производства полупроводниковых приборов и устройств	Инженер-технолог; Ведущий инженер; Руководитель производства; Руководитель подразделений (служб) научно-технического развития; Руководитель подразделений по научным исследованиям и разработкам
Уровень заработной платы	Максимально допустимое количество студентов
60 000-80 000	30
Выпускающая кафедра	Институт
25 Кафедра ТМЭ	ИНМИН
Руководитель траектории	Контакты
Диденко Сергей Иванович	didenko@misis.ru

Дисциплины образовательной траектории*

«Полупроводниковые приборы микро и наноэлектроники»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	3	108	Зачет	2
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	4	144	Зачет	
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6	216	Зачет	4
Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	4	144	Экзамен	5
Биполярные полупроводниковые приборы	5	180	Экзамен	6

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	9	324		6
Научно-исследовательская работа	3	108	Зачет с оценкой	6,7,8
Научно-исследовательская работа	6	216	Зачет с оценкой	6,7,8
Полевые полупроводниковые приборы	5	180	Экзамен, курсовая работа	7
Компьютерные технологии проектирования процессов нанoeлектроники	4	144	Экзамен	7
Физика импульсного отжига	3	108	Зачет с оценкой	7
Нанoeлектроника полупроводниковых приборов и устройств	4	144	Зачет с оценкой	7
Компьютерные технологии управления	3	108	Зачет с оценкой	8
Основы радиационной стойкости изделий электронной техники	4	144	Зачет с оценкой	8
Приборы квантовой и оптической электроники	4	144	Экзамен	8
Вакуумная и плазменная электроника	4	144	Зачет с оценкой	8
Основы технологии электронной компонентной базы	3	108	Зачет с оценкой, курсовая работа	8

* - В таблице приведены дисциплины, изучаемые в рамках траектории, за исключением общих дисциплин по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Образовательная траектория

«Технологии микро- и нанoeлектроники»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
Производственные предприятия и организации по производству материалов микро- и нанoeлектроники; научно-исследовательские институты и организации: АО «НПП «Исток» им. Шокина», АО «Пьезо», АО МЗ "Сапфир", АО "Оптрон", ИОНХ РАН им. Н.С. Курнакова, Институт кристаллографии имени А. В. Шубникова РАН, Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСКОСМОС	Инженер; инженер исследователь; инженер-технолог по производству изделий электроники и нанoeлектроники; инженер-электроники; инженер-конструктор изделий электронной техники
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
Разработка и сопровождение технологических процессов производства материалов микро- и нанoeлектроники; разработка новых материалов и технологий их получения	Знать механизмы оптимизации процессов выращивания гетероструктур, особенности оборудования роста гетерокомпозиций; знать основные технологические процессы производства изделий микро- и нанoeлектроники, уметь анализировать наиболее эффективные методы контроля параметров и свойств формируемых наноразмерных объектов; уметь выбирать материал и необходимую технологию его изготовления при конструировании конкретного типа прибора с заданными характеристиками
Должностные функции	Карьерные возможности
Контроль соблюдения режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники; оптимизация параметров технологических операций;	Инженер-технолог; Инженер-электроник; Ведущий инженер; Руководитель производства; Руководитель подразделений (служб) научно-технического развития;

разработка на основе современных программных продуктов эффективных алгоритмов решения задач по созданию новых материалов микро-и нанoeлектроники с заданным набором эксплуатационных характеристик	Руководитель подразделений по научным исследованиям и разработкам
Уровень заработной платы	Максимально допустимое количество студентов
40 000 - 80 000	40
Выпускающая кафедра	Институт
27 Кафедра ППЭ и ФПП	ИНМИН
Руководитель траектории	Контакты
Костишин Владимир Григорьевич	drvkgostishyn@mail.ru

Дисциплины образовательной траектории*

«Технологии микро- и нанoeлектроники»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	4	144	Экзамен	5
Квантовая и оптическая электроника	5	180	Экзамен	6
Научно-исследовательская работа	3	108	Зачет с оценкой	6,7,8
Научно-исследовательская работа	6	216	Зачет с оценкой	6,7,8
Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	4	144	Экзамен	7
Физические основы электроники	3	108	Зачет с оценкой	7
Ионно-плазменная обработка материалов	5	180	Экзамен, курсовая работа	7
Полупроводниковая нанoeлектроника	4	144	Зачет с оценкой	7
Основы технологии электронной компонентной базы	3	108	Зачет с оценкой, курсовая работа	8
Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	3	108	Зачет с оценкой, курсовая работа	8
Процессы вакуумной и плазменной электроники	4	144	Зачет с оценкой	8
Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	4	144	Экзамен	8
Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом	4	144	Зачет с оценкой	8

* - В таблице приведены дисциплины, изучаемые в рамках траектории, за исключением общих дисциплин по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Образовательная траектория

«Материалы и технологии магнитоэлектроники»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
Производственные предприятия и организации по производству материалов микро- и нанoeлектроники; научно-исследовательские институты и организации: АО «НПП «Исток» им. Шокина», АО «Пьезо», АО МЗ	Инженер; инженер исследователь; инженер-технолог по производству изделий электроники и нанoeлектроники; инженер-электроники; инженер-конструктор изделий электронной техники

"Сапфир", АО "Оптрон", ИОНХ РАН им. Н.С. Курнакова, Институт кристаллографии имени А. В. Шубникова РАН, Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСКОСМОС	
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
Разработка и сопровождение технологических процессов производства материалов микро- и нанoeлектроники; создание новых магнитных материалов электроники и электротехники с заданным набором эксплуатационных характеристик	Знать основные технологические процессы производства материалов магнитоэлектроники, знать перспективные направления исследований в области физики, химии и технологии магнитных материалов, полупроводников, мультиферроиков, метаматериалов и радиокерамики для совершенствования устройств и систем электроники, радио- и электротехники
Должностные функции	Карьерные возможности
Контроль за соблюдением режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники; проведение анализа зависимости свойств различных магнитных сред и радиокерамики от их компонентного, фазового и гранулометрического состава, уровня дефектности, технологий получения и модифицирования материалов	Инженер-технолог; Инженер-электроник; Ведущий инженер; Руководитель производства; Руководитель подразделений (служб) научно-технического развития; Руководитель подразделений по научным исследованиям и разработкам
Уровень заработной платы	Максимально допустимое количество студентов
40 000 - 80 000	40
Выпускающая кафедра	Институт
27 Кафедра ППЭ и ФПП	ИНМИН
Руководитель траектории	Контакты
Костишин Владимир Григорьевич	drvkgostishyn@mail.ru

Дисциплины образовательной траектории*
«Материалы и технологии магнитоэлектроники»
по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	4	144	Экзамен	5
Физика магнитных явлений	5	180	Экзамен	6
Научно-исследовательская работа	3	108	Зачет с оценкой	6/78
Научно-исследовательская работа	6	216	Зачет с оценкой	6/78
Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	4	144	Экзамен	7
Физические основы электроники	3	108	Зачет с оценкой	7
Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	5	180	Экзамен, курсовая работа	7
Функциональная нанoeлектроника	4	144	Зачет с оценкой	7
Основы технологии электронной компонентной базы	3	108	Зачет с оценкой, курсовая работа	8
Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	3	108	Зачет с оценкой, курсовая работа	8

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики	4	144	Зачет с оценкой	8
Магнитные измерения	4	144	Экзамен	8
Элементы и устройства магнитоэлектроники	4	144	Зачет с оценкой	8

* - В таблице приведены дисциплины, изучаемые в рамках траектории, за исключением общих дисциплин по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Образовательная траектория

«Оптоэлектронные полупроводниковые приборы»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
Оптоэлектроника. Производственные предприятия и организации по производству и разработке оптоэлектронных полупроводниковых приборов: Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСКОСМОС, институты и научно-производственные объединения РАН.	Инженер; инженер исследователь; инженер-технолог по производству изделий электроники и наноэлектроники; инженер-электроники; инженер-конструктор изделий электронной техники
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
Проектирование и технология оптоэлектронных полупроводниковых приборов и устройств на их основе	Знать технологический процесс производства оптоэлектронных приборов; Знать основные характеристики оптоэлектронных полупроводниковых приборов и уметь их измерять.
Должностные функции	Карьерные возможности
Разработка, сопровождение и интеграция технологических процессов производства оптоэлектронных полупроводниковых приборов	Инженер-технолог; Ведущий инженер; Руководитель производства; Руководитель подразделений (служб) научно-технического развития; Руководитель подразделений по научным исследованиям и разработкам
Уровень заработной платы	Максимально допустимое количество студентов
60 000-80 000	30
Выпускающая кафедра	Институт
25 Кафедра ТМЭ	ИНМИН
Руководитель траектории	Контакты
Диденко Сергей Иванович	didenko@misis.ru

Дисциплины образовательной траектории*

«Оптоэлектронные полупроводниковые приборы»

по направлению подготовки 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	3	108	Зачет	2
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	4	144	Зачет	
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6	216	Зачет	4
Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	4	144	Экзамен	5
Биполярные полупроводниковые приборы	5	180	Экзамен	6
Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	9	324		6
Научно-исследовательская работа	3	108	Зачет с оценкой	6,7,8
Научно-исследовательская работа	6	216	Зачет с	6,7,8

Наименование дисциплин / практик и НИР	Трудоемкость в зач. единицах	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
			оценкой	
Полевые полупроводниковые приборы	5	180	Экзамен, курсовая работа	7
Физико-математические модели процессов наноэлектроники	4	144	Экзамен	7
Приемники оптического излучения	3	108	Зачет с оценкой	7
Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	4	144	Зачет с оценкой	7
Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом	4	144	Зачет с оценкой	8
Основы радиационной стойкости изделий электронной техники	4	144	Зачет с оценкой	8
Светоизлучающие полупроводниковые приборы	4	144	Экзамен	8
Квантоворазмерные структуры в наноэлектронике	4	144	Зачет с оценкой	8
Основы технологии электронной компонентной базы	3	108	Зачет с оценкой, курсовая работа	8

* - В таблице приведены дисциплины, изучаемые в рамках траектории, за исключением общих дисциплин по направлению подготовки **11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»**