



**Введение новых современных дисциплин
по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов,
содержание профессионального модуля**

Подгорный Дмитрий Андреевич,
Заместитель директора ИНМиН НИТУ МИСИС
Председатель методической комиссии ИНМиН НИТУ МИСИС

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 2 июня 2020 г. N 701 "Об утверждении федерального...

Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 2 июня 2020 г. N 701 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов" (с изменениями и дополнениями)

С изменениями и дополнениями от:

26 ноября 2020 г.

В соответствии с подпунктом 4.2.38 пункта 4.2 Положения о Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2018 г. N 682 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, N 26, ст. 3851; 2019, N 42, ст. 5926), и пунктом 27 Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2019 г. N 434 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2019, N 16, ст. 1942), приказываю:

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (далее - стандарт).

2. Установить, что:

образовательная организация высшего образования вправе осуществлять в соответствии со стандартом обучение лиц, зачисленных до вступления в силу настоящего приказа, с их согласия; при этом на обучение в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. N 1331 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 декабря 2015 г., регистрационный N 40078), прекращается 31 декабря 2020 года.

Министр

В.Н. Фальков

Зарегистрировано в Минюсте РФ 10 июля 2020 г.
Регистрационный N 58900

Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат
направление подготовки
22.03.01 Материаловедение и технология материалов

УТВЕРЖДЕН решением Ученого Совета НИТУ «МИСИС», протокол от 18.03.2021 № 2-21	ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ректора НИТУ «МИСИС» от 02.04.2021 № 119 о.в.
Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»	
уровень профессионального образования высшее образование – бакалавриат	
направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технология материалов	
Москва, 2021	

Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
уровень профессионального образования
базовое высшее образование
группа направлений подготовки
22.00.00 Технологии материалов

УТВЕРЖДЕН решением Ученого Совета НИТУ «МИСИС», протокол от 22.06.2023 № 5-23	ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом проректора по образованию НИТУ «МИСИС» от 28.06.2023 № 292 о.в.
Образовательный стандарт высшего образования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»	
уровень профессионального образования базовое высшее образование	
группа направлений подготовки 22.00.00 Технологии материалов	
Москва, 2023	

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

В рамках освоения образовательной программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

- *основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;*
- *методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;*
- *технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;*
- *нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.*

Профессиональные компетенции подготовки по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

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
40.136	СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Код	Профессиональные компетенции (ПК)	Соответствие профстандарту (указывается код)
<i>Срок обучения 4 года</i>		
ПК-1	Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	40.011
ПК-2	Способен участвовать в проведении экспериментов, расчетов и оформлении результатов исследований	40.011
ПК-3	Способен участвовать в реализации типовых технологических процессов	40.136
ПК-4	Способен проводить исследования при разработке технологических процессов	Формирует программа

Профессиональные компетенции подготовки по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

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		
40.136	СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ		
Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ		
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	ПК-1; ПК-2	
A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	ПК-1; ПК-2	Высшее образование - бакалавриат
A/01.5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1	
A/02.5	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	ПК-2	
40.136	СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	ПК-3	
A	Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-3	Высшее образование - бакалавриат или Высшее образование - магистратура
A/03.6	Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-3	
ТД.3	Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки	ПК-3	
У.1	Контролировать факторы технологических процессов термической и химико-термической обработки	ПК-3	
У.5	Производить структурный анализ материалов	ПК-3	
У.6	Производить измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства деталей и инструментов	ПК-3	
Зн.6	Методы проведения структурного анализа материалов	ПК-3	
Зн.8	Закономерности влияния технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки на химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	ПК-3	

Свод по учебному плану подготовки по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

		Итого					Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			
		Баз.%	Вар.%	ДВ (от Вар.) %	з.е.			Всего	Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8
					Мин.	Макс.	Факт												
	Итого (с факультативами)				31	13	244	60	30	30	60	29	31	60	27	33	64	31	33
	Итого по ОП (без факультативов)				27	9	240	60	30	30	60	29	31	60	27	33	60	29	31
Б1	Дисциплины (модули)	57%	43%	100%			209	60	30	30	56	29	27	51	27	24	42	26	16
Б1.О	Обязательная часть						120	60	30	30	56	29	27	1	1		3	3	
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений						89							50	26	24	39	23	16
Б2	Практика	0%	100%	100%	21		22				4		4	9		9	9	3	6
Б2.О	Обязательная часть																		
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				21		22				4		4	9		9	9	3	6
Б3	Государственная итоговая аттестация				6	9	9										9		9
ФТД	Факультативные дисциплины				4	4	4										4	2	2
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					52.2	-	54	54	-	54	48.8	-	51	53.3	-	50	52.5
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					45.8	-	54	54	-	54	37.7	-	36	36	-	48	54
	Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						5	2	3	7	3	4	5	3	2	5	3	2
		ЗАЧЕТ (За)						6	3	3	4	3	1	2	1	1			
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						5	3	2	5	1	4	10	4	6	10	5	5
		КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)												1	1				

Календарный учебный график подготовки по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого	
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8	Всего		
4	Теоретическое обучение и практики	19	18	37	19	18	37	18	18	36	18	12	30	140	
5		2	3	5	2	3	5	3	2	5	3	1	4	19	
6		Экзаменационные сессии													
7		Учебная практика				2 4/6	2 4/6								2 4/6
8	Производственная практика							4	4					4	
9	Преддипломная практика										2	2	2	2	
10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										6	6	6	6	
11	Каникулы	2	8	10	2	5 2/6	7 2/6	2	5	7	2	8	10	34 2/6	
Продолжительность обучения		более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.				
Итого		23	29	52	23	29	52	23	29	52	23	29	52	208	

Общие дисциплины образовательной программы 22.03.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Аналитическая геометрия	3	108	Зачет с оценкой	1
Инженерная и компьютерная графика	3	108	Зачет	1
Информатика	9	324	Экзамен, Зачет	1,2
История России	4	144	Зачет, Зачет с оценкой	1,2
Химия	7	252	Зачет с оценкой, Экзамен	1,2
Математика	18	648	Экзамен	1,2,3
Иностранный язык	16	576	Зачет с оценкой, Экзамен	1,2,3,4
Физическая культура и спорт	2	72	Зачет	1,5
Введение в научно-исследовательскую деятельность	4	144	Зачет	2
Философия	3	108	Зачет	2
Физика	14	504	Экзамен	2,3,4
Безопасность жизнедеятельности	3	108	Зачет	3
Органическая химия	3	108	Зачет	3
Экономика	3	108	Зачет	3
Физическая химия	9	324	Экзамен	3,4
Введение в квантовую механику	3	108	Зачет с оценкой	4
Кристаллография	4	144	Экзамен	4
Математическая статистика и анализ данных	3	108	Зачет с оценкой	4
Методы математической физики	3	108	Зачет с оценкой	4
Электротехника	3	108	Зачет с оценкой	4
Производственный менеджмент	3	108	Зачет с оценкой	7

Практики и НИР образовательной программы 22.03.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Наименование практик и НИР	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	4	144	Зачет	4
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6	216	Зачет с оценкой	6
Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	3	108	Зачет с оценкой	8
Научно-исследовательская работа	9	324	Зачет с оценкой	6,7,8

Перечень образовательных траекторий для программы подготовки по направлению **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Название образовательной траектории	Выпускающая кафедра	Продолжительность обучения
Инновационные материалы наноэлектроники	Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков	4 года
Металловедение и термическая обработка металлов	Кафедра металловедения и физики прочности	
Физико-химия процессов и материалов	Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов	
Физическое материаловедение	Кафедра физического материаловедения	

Образовательная траектория «Металловедение и термическая обработка металлов»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
Наука; промышленные технологии;	Инженер-исследователь; инженер-технолог; эксперт
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
Разработка материалов и технологий их обработки для крупных транспортных систем; исследование механизмов и структурных факторов разрушения при деградации механических свойств материалов корпусов и активных зон атомных реакторов	Знания о влиянии химического состава и структуры на физико-механические и эксплуатационные свойства материалов; знания структурных и фазовых превращений; умение планировать эксперимент, проводить комплексные исследования и испытаний; навыки обработки результатов экспериментов
Должностные функции	Карьерные возможности
Проведение научных исследований и технологических разработок; анализ и прогнозирование влияния различных факторов на свойства материалов; моделирование процессов и превращений; проведение испытаний; анализ	Руководитель проекта; ведущий эксперт; ведущий научный сотрудник; технический директор
Выпускающая кафедра	Институт
Кафедра металловедения и физики прочности	ИНМИН

Образовательная траектория «Металловедение и термическая обработка металлов»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Компьютеризация эксперимента	3	108	Зачет с оценкой	5
Планирование и анализ научного эксперимента	4	144	Зачет с оценкой, Курсовая работа	5
Дефекты кристаллической решетки	3	108	Зачет с оценкой	5
Основы технологии получения материалов	4	144	Экзамен	5
Основы дизайна металлических материалов	3	108	Зачет с оценкой	5
Металловедение инновационных материалов	7	252	Экзамен, Зачет с оценкой	5,6
Основы материаловедения и методов исследования материалов	9	324	Экзамен	5,6
Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии	4	144	Зачет с оценкой	6
Разработка новых материалов	3	108	Зачет с оценкой	6
Коррозия и защита металлов	3	108	Зачет	6
Механические свойства твердых тел	4	144	Экзамен	6
Физические свойства твердых тел	3	108	Зачет с оценкой	6

Образовательная траектория «Металловедение и термическая обработка металлов»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Инженерия поверхности	4	144	Экзамен	7
Физические основы деформации и разрушения	4	144	Экзамен	7
Металловедение и термическая обработка металлов	6	216	Экзамен	7
Физика прочности	3	108	Зачет с оценкой	7
Мехатроника	3	108	Зачет с оценкой	7
Основы компьютерной металлографии	3	108	Зачет с оценкой	7
Моделирование структур композиционных материалов	3	108	Зачет с оценкой	8
Специальные сплавы	4	144	Экзамен	8
Технология термической обработки	3	108	Экзамен	8
Металловедение сварки	3	108	Зачет с оценкой	8
Объемные наноматериалы	3	108	Зачет с оценкой	8

Образовательная траектория «Физико-химия процессов и материалов»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
<p>Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук; научно-исследовательские организации и научно-производственные предприятия</p>	<p>Техник; инженер</p>
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
<p>Получение и исследование новых перспективных материалов с различными функциональными свойствами</p>	<p>Знание основных типов современных материалов, принципов их выбора для заданных условий эксплуатации; умение проводить комплексные исследования, испытания и аналитические расчеты при изучении материалов, изделий и процессов их производства; умение анализировать и устанавливать причинно-следственные связи между свойствами исходных компонентов, процессами и явлениями, происходящими при получении материалов и их свойствами</p>
Должностные функции	Карьерные возможности
<p>Проведение измерений и наблюдений в соответствии с утвержденными методиками; фиксация результатов экспериментов в лабораторных/рабочих журналах, а также их обработка, систематизация и обобщение; участие в выполнении научно-исследовательских работ и в составлении отчетов под руководством вышестоящего персонала</p>	<p>Инженер-исследователь</p>
Выпускающая кафедра	Институт
<p>Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов</p>	<p>ИНМИН</p>

Образовательная траектория «Физико-химия процессов и материалов»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Планирование и организация научно-исследовательской работы	3	108	Зачет с оценкой	5
Техника физико-химического эксперимента	4	144	Зачет с оценкой, Курсовая работа	5
Теория поверхностных явлений	3	108	Зачет с оценкой	5
Процессы получения металлов, сплавов и соединений	4	144	Экзамен	5
Материалы наукоемких технологий	3	108	Зачет с оценкой	5
Методы исследования материалов	7	252	Экзамен, Зачет с оценкой	5,6
Фазовые равновесия и дефекты структуры	9	324	Экзамен	5,6
Метрология, стандартизация и технические измерения	4	144	Зачет с оценкой	6
Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	3	108	Зачет с оценкой	6
Физические свойства твердых тел	3	108	Зачет с оценкой	6
Теория гомогенных и гетерогенных процессов	4	144	Экзамен	6
Коррозия и защита металлов	3	108	Зачет	6

Образовательная траектория «Физико-химия процессов и материалов»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Физико-химия металлов и неметаллических материалов	4	144	Экзамен	7
Физика прочности и механические свойства материалов	6	216	Экзамен	7
Физика и техника высоких давлений, фазовые превращения в углероде и нитриде бора	3	108	Зачет с оценкой	7
Проблемы нанотехнологий	3	108	Зачет с оценкой	7
Наноструктурные термоэлектрики	3	108	Зачет с оценкой	7
Методы физико-химических исследований	4	144	Экзамен	7
Компьютерное моделирование процессов получения материалов	3	108	Зачет с оценкой	8
Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия	4	144	Экзамен	8
Наноматериалы	3	108	Экзамен	8
Высокотемпературные материалы	3	108	Зачет с оценкой	8
Композиционные и керамические материалы	3	108	Зачет с оценкой	8

Образовательная траектория «Физическое материаловедение»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
<p>Научные организации: научные исследования; промышленный сектор: обеспечение технологического цикла производства.</p> <p>Институты и научно-производственные объединения РАН, Ростехнологии, Роснано, Росатома ИМЕТ РАН им. А.А. Байкова, ВНИИНМ им. А.А. Бочвара, ОАО «Композит», ОА «НПП «Исток им. Шокина», ОАО «Гиредмет», ВНИИХТ, ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина, ВИАМ</p>	<p>Инженер III категории; инженер III категории по разработке, сопровождению и интеграции технологических процессов в термическом производстве; инженер-технолог; инженер по техническому контролю качества продукции</p>
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
<p>Исследование и разработка функциональных материалов; разработка и сопровождение технологических процессов производства функциональных материалов</p>	<p>Основные типы современных функциональных материалов; методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов; технологические процессы производства, обработки и модификации функциональных материалов</p>
Должностные функции	Карьерные возможности
<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области материаловедения и технологии функциональных материалов; сопровождение технологических процессов производства функциональных материалов, включая контроль качества выпускаемой продукции</p>	<p>Инженер II категории; инженер-исследователь; младший научный сотрудник</p>
Выпускающая кафедра	Институт
Кафедра физического материаловедения	ИНМИН

Образовательная траектория «Физическое материаловедение»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Материалы альтернативной энергетики	3	108	Зачет с оценкой	5
Основы технологии получения материалов	4	144	Экзамен	5
Планирование научного эксперимента	3	108	Зачет с оценкой	5
Теория симметрии	3	108	Зачет с оценкой	5
Техника физико-химического эксперимента	4	144	Зачет с оценкой, Курсовая работа	5
Материаловедение	9	324	Экзамен	5,6
Методы исследования материалов	7	252	Экзамен, Зачет с оценкой	5,6
Методы испытания магнитных материалов	3	108	Зачет с оценкой	6
Метрология и технические измерения функциональных материалов	4	144	Зачет с оценкой	6
Механические свойства материалов	3	108	Зачет с оценкой	6
Материалы альтернативной энергетики	3	108	Зачет с оценкой	5
Физика металлов	3	108	Зачет	6
Физические свойства материалов	4	144	Экзамен	6

Образовательная траектория «Физическое материаловедение»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Атомное строение фаз	4	144	Экзамен	7
Биохимия наноматериалов	3	108	Зачет с оценкой	7
Методы получения наночастиц и наноматериалов	3	108	Зачет с оценкой	7
Основы магнетизма. Часть 1. Физика магнетизма	3	108	Зачет с оценкой	7
Технологии материалов с особыми физическими свойствами	4	144	Экзамен	7
Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 1. Магнитно-мягкие сплавы	6	216	Экзамен	7
Компьютерное моделирование материалов и процессов	3	108	Зачет с оценкой	8
Основы магнетизма. Часть 2. Процессы перемагничивания материалов	3	108	Экзамен	8
Структура и свойства функциональных наноматериалов	3	108	Зачет с оценкой	8
Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы	4	144	Экзамен	8
Экстремальные технологии получения наноматериалов	3	108	Зачет с оценкой	8
Структура и свойства функциональных наноматериалов	3	108	Зачет с оценкой	8
Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы	4	144	Экзамен	8

Образовательная траектория «Инновационные материалы нанoeлектроники»

Сферы деятельности и работодатели	Возможные наименования должностей
<p>Производственные предприятия и организации по производству твердотельной электроники; научно-исследовательские институты и организации: Корпорация РОСАТОМ, Корпорация РОСЭЛЕКТРОНИКА, Корпорация РОСКОСМОС, Институты и научно-производственные объединения: ИОНХ РАН имени Н.С. Курнакова, ИОФ РАН им. А.М.Прохорова, ИПТМ РАН, ИФТТ РАН, ГИРЕДМЕТ, СТВТелеком, HEVEL, Ferrotec Nord</p>	<p>Инженер, инженер-исследователь, инженер-технолог, научный сотрудник</p>
Тематика научных исследований	Ключевые знания, умения и навыки
<p>Разработка новых материалов и технологий их получения; разработка и сопровождение производства изделий твердотельной электроники и соответствующих материалов; исследование свойств, структуры и состава функциональных материалов электроники; контроль параметров материалов и изделий электроники</p>	<p>Знания в области материаловедения, физика полупроводников и диэлектриков; владение методами исследования и контроля материалов и изделий; умение использовать технологические процессы для получения материалов и изделий</p>
Должностные функции	Карьерные возможности
<p>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</p>	<p>Руководитель проекта; главный технолог; главный инженер; заведующий лабораторией; начальник цеха; старший научный сотрудник; главный научный сотрудник</p>
Выпускающая кафедра	Институт
<p>Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков</p>	<p>ИНМИН</p>

Образовательная траектория «Инновационные материалы нанoeлектроники»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Электроника	3	108	Зачет с оценкой	5
Физические свойства кристаллов	4	144	Зачет с оценкой, Курсовая работа	5
Технология материалов электроники	4	144	Экзамен	5
Введение в квантовую теорию твердого тела	3	108	Зачет с оценкой	5
Современные проблемы материаловедения	3	108	Зачет с оценкой	5
Материаловедение полупроводников и диэлектриков	9	324	Экзамен	5,6
Физика полупроводников	7	252	Экзамен, Зачет с оценкой	5,6
Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике	4	144	Зачет с оценкой	6
Физика диэлектриков	3	108	Зачет с оценкой	6
Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	3	108	Зачет	6
Статистическая физика	3	108	Зачет с оценкой	6
Технология получения монокристаллов	4	144	Экзамен	6

Образовательная траектория «Инновационные материалы нанoeлектроники»

Наименование дисциплин	Трудоемкость в зачетных ед.	Трудоемкость в ак. часах	Форма контроля	Период изучения (семестр)
Основы физики поверхности	4	144	Экзамен	7
Фазовые и структурные изменения при формировании материалов и эпитаксиальных структур	6	216	Экзамен	7
Физика полупроводниковых приборов	3	108	Зачет с оценкой	7
Введение в органическую электронику	3	108	Зачет с оценкой	7
Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур	3	108	Зачет с оценкой	7
Методы исследования структур и материалов. Часть 1	4	144	Экзамен	7
Математические методы моделирования физических процессов	3	108	Зачет с оценкой	8
Методы исследования структур и материалов. Часть 2	4	144	Экзамен	8
Спектрофотометрические методы оценки качества кристаллов	3	108	Экзамен	8
Функциональные материалы электроники	3	108	Зачет с оценкой	8
Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ	3	108	Зачет с оценкой	8

Основные принципы многотрековых основных профессиональных образовательных программ

- Трековая система основана на механизме выбора результата и планомерного движения к нему
- Руководитель ООП выполняет роль организации взаимодействия подразделений, реализующих образовательные траектории (ОТ), обеспечивает соответствие ООП требованиям к направлению подготовки и контролирует соответствие включаемых в ООП ОТ. Проектирует базовую часть ООП
- Руководитель ОТ проектирует результат обучения и содержание траектории (дисциплины, практики, НИР, ГИА) в её вариативной части
- Траектория может принадлежать как кафедре так и научному СП, а также внешнему партнеру (быть «сетевой»)
- Траектория может быть очень короткой (1-3 дисциплины) и служить лишь для небольшой модификации другой траектории ООП и получения результата, нужного будущему работодателю
- Траектория может появляться по ходу обучения студента и предлагаться его выбору на последующих курсах, таким образом ООП имеет возможность постоянно и динамично развиваться





Спасибо за внимание!

Подгорный Дмитрий Андреевич

Ленинский проспект, д. 6 стр. 2
Москва, 119049, А-303
тел. +7 (499) 236-03-04
e-mail: kancela@misis.ru,
podgorny_d@misis.ru