



3	10 8	36	12		24			72	зачет
---	---------	----	----	--	----	--	--	----	-------

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы физических измерений»

Дисциплина «Методы физических измерений» входит в часть формируемая участниками образовательных отношений, модуль профильной направленности **Б1.В.ДВ.1** - дисциплины по выбору образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными достижениями измерительной техники и методов измерений, а также с методами достижения высшей точности и достоверности результатов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных компетенций- **ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2.**

***ПК-1.3.*** *Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники.*

***ПК-3.1.*** *Способен организовать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур*

***ПК-3.2.*** *Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и аноструктур*

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме текущего контроля – индивидуальный опрос, письменные контрольные задания, промежуточного контроля - коллоквиума, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							СРС, в том числе зачет
		всего	из них						
		Лекц и и	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
9	72	26	10	-	16	-	-	46	зачет

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Проектирование и технология электронной компонентной базы»

Дисциплина «Проектирование и технология электронной компонентной базы» входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными методами автоматизированного проектирования и конструирования электронной компонентной базы, с исследованием характеристик схемотехнических элементов,

определением параметров, характеризующих их работу, анализу полученных результатов, и составлению отчетов; с обучением методам теоретического и экспериментального исследования структурных и электрических схем, получение технических характеристик с помощью физико-математических моделей и алгоритмов исследования, с обучением.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:  
Универсальных – УК-2, Общепрофессиональных - ОПК-4.

**УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

**ОПК-4.** Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме индивидуальное собеседование, письменные контрольные задания, коллоквиума, тестирование и пр. и контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе зачет	
		всего	из них					
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
4	14	26	8	-	18		118	зачет
	4							

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Современные методы диагностики материалов электронной техники»

Дисциплина входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений магистратуры по направлению (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными методами выявления и установления кристаллической структуры, элементного и фазового состава конденсированных систем: зондовая микроскопия, сканирующая туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия (элементный и фазовый состав, дефектная субструктура, морфология кристаллитов, кристаллогеометрия); применение компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК- 2 (ПК-2.1), ПК-3(ПК-3.1, ПК-3.2).

**ПК-2.**Способен разработать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе". **ПК-2.1.** Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе"

**ПК-3.** Способен руководить подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. **ПК-3.1.** Способен организовать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. **ПК-3.2.** Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме индивидуальное собеседование, письменные контрольные задания, коллоквиума, тестирование и пр. и контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий. Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консульт ации
		всего	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	из них				
3	10 8	26	6	10	10			82	зачет	

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Теория надежности и качества электронной компонентной базы»

Дисциплина «Теория надежности и качества электронной компонентной базы» входит в часть формируемая участниками образовательных отношений, модуль профильной направленности **Б1.В.ДВ.1** - дисциплины по выбору образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными достижениями измерительной техники и методов измерений, а также с методами достижения высшей точности и достоверности результатов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных компетенций- **ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1**

**ПК-2.1.** *Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе"*

**ПК-2.2.** *Способен корректировать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие*

**ПК-3.1.** *Способен организовать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур*

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме текущего контроля – индивидуальный опрос, письменные контрольные задания, промежуточного контроля - коллоквиума, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консульт ации
		всего	Лекц и и	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	из них				

9	72	26	10	-	16	-	-	46	зачет
---	----	----	----	---	----	---	---	----	-------

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика наноразмерных плёнок»

Дисциплина «Физика наноразмерных плёнок» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 11.04.04 – *Электроника и нанoeлектроника*. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой *Инженерная физика*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими основами физики и технологии тонких плёнок и их свойствами.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных компетенции ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: индивидуальное собеседование, тестирование, письменные контрольные задания и промежуточный контроль в форме зачёта.

Объём дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108ч.

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
9	108	30	10	10	10		78	зачет

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы технологических процессов микро- и нанoeлектроники»

Дисциплина «Физико-химические основы технологических процессов микро- и нанoeлектроники» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 11.04.04 – *Электроника и нанoeлектроника*. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой *Инженерная физика*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физико-химическими процессами технологии получения микро- и нанoeлектронных структур, легирования, модифицирования и фотолитографии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1.3; ПК-2.1.; ПК-2.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: индивидуальное собеседование, тестирование, письменные контрольные задания и промежуточный контроль в форме зачёта.

Объем дисциплины 2 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
9	72	26	4		18			46	зачет	

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Кремний – материал нанoeлектроники»

Дисциплина «Кремний – материал нанoeлектроники» *входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений* ОПОП магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Содержательно она логически связана с дисциплинами «Наноструктурные материалы», «Нанoeлектроника», а также «Физические основы полупроводниковых наноструктур», «Функциональная электроника» курсов по выбору профессионального цикла. Является основой научной практики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: **профессиональных**: - ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *тестирование, письменные контрольные работы и промежуточный контроль в форме зачета*.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)	
	в том числе									
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консультации
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
9	72	14	4	-	10	-		58	Зачет	

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Нанотехнологии в электронике»

Дисциплина «**Нанотехнологии в электронике**» *входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений* ОПОП магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Содержательно она логически связана с дисциплинами «Наноструктурные материалы», «Основы технологии электронной компонентной базы» «Новые направления физического

материаловедения», а также «Физические основы электроники», «Функциональная электроника». Является основой научной практики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: **профессиональных**:- ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *письменной контрольной работы, тестов* и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР		
		Всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
10	108	42	16	-	26		66	Экзамен	

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Новые направления физического материаловедения»

Дисциплина «**Новые направления физического материаловедения**» *входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений* ОПОП магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 – Электроника и наноэлектроника.**

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Содержательно она логически связана с дисциплинами «Наноструктурные материалы», «Наноэлектроника», а также «Физические основы полупроводниковых наноструктур», «Функциональная электроника» курсов по выбору профессионального цикла. Является основой научной практики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: **профессиональных**:- ПК-1.1; ПК-2.2; ПК-3.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: индивидуальное собеседование, тестирование, письменные контрольные задания и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия				СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)
	в том числе					
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
		Всего	из них			
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации	

			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
9	72	14	4	-	10	-		58	Зачет

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Методы получения керамических и композиционных материалов»

Дисциплина *Спецпрактикум «Методы получения керамических и композиционных материалов»* входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой «Инженерной физики».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными методами получения керамических и композиционных материалов и исследования их свойств.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: - *универсальных*- УК-3, УК-4, УК-6; *профессиональных* - ПК-.1.2, ПК-1.3, ПК – 3.1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: индивидуальное собеседование, тестирование, письменные контрольные задания и промежуточный контроль в форме зачёта.

Объём дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР, в том числе экзамен	
		всего	из них					
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
1	72	18		18			54	Зачет

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Физические основы наноэлектроники»

Дисциплина «Физические основы наноэлектроники» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Содержание дисциплины охватывает вопросы физики систем пониженной размерности, такие как особенности энергетического спектра и переноса носителей заряда в квантово-размерных структурах, магнитные квантовые эффекты, основы одноэлектроники и спинтроники, фотоники и др.

Дисциплина нацелена на формирование следующих *профессиональных* компетенций выпускника:

**ПК-1.1.** Способен проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники;

**ПК-2.1.** Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе";

**ПК-3.2.** Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и аноструктур.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме тестирования, индивидуального собеседования, письменных контрольных заданий и пр. и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	144	50	16	18	16		94	диф. зачет

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физические основы полупроводниковых наноструктур»**

Дисциплина «Физические основы полупроводниковых наноструктур» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Содержание дисциплины охватывает вопросы физики систем пониженной размерности, особенности энергетического спектра и переноса частиц в полупроводниковых наноструктурах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих **профессиональных** компетенций выпускника:

**ПК-1.1.** Способен проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники;

**ПК-1.3.** Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники.

**ПК-3.2.** Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и аноструктур

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: индивидуальное собеседование, тестирование, письменные контрольные задания и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се ме	Учебные занятия					Форма промежуточной
	в том числе:					

	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
		всего	из них					
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
3	180	40	4		12		56	
4			8		16	36	48	экзамен

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика полупроводников и диэлектриков»

Дисциплина **Физика полупроводников и диэлектриков** входит в обязательную часть (Базовый модуль направления) основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими основами физики полупроводников и диэлектриков, их свойствами и применениями в электронике.

Дисциплина нацелена на формирование следующих **обще профессиональных** компетенций выпускника:

**ОПК-1.** - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

**ОПК-2.** - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

**ОПК-3.** - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме тестирования, индивидуального собеседования, письменных контрольных заданий и пр. и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				консультации		
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
9	21 6	50	16	18	16			130	экзамен