



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Крайнова Г.С.

(Ф.И.О. рук.ОП)

« 19 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Физики низкоразмерных структур  
(название кафедры)

(подпись)

Саранин А.А.

(Ф.И.О. зав.каф.)

« 19 » сентября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Научно-исследовательский проект

**Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

**Профиль Электроника и наноэлектроника**

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции нет час.

практические занятия нет час.

лабораторные работы 60 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 60 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 48 час.

в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_\_ час.

контрольные работы (количество) нет

курсовая работа / курсовой проект нет

Зачет с оценкой 7 семестр

экзамен нет семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Физики низкоразмерных структур  
протокол № 1 от « 19 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н., профессор Саранин А.А.

Составитель (ли): к. ф.-м. н., доцент Полянский Д.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_ Саранин А.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_ Саранин А.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 11.03.04 – Electronics and nanoelectronics**

**Course title:** Research project

**Basic part of block, 3 credits.** The total complexity of the discipline is 108 hours. The curriculum areas of training include laboratory work (60 hours), independent work (48 hours).

**Instructor:** D. A. Polyansky Ph.D., Associate Professor

**Learning outcomes:**

GC-11, the ability to use the basics of legal knowledge in various fields of activity;

GPC-8, ability to use regulatory documents in their activities;

PC-2, the ability to reasonably choose and put into practice an effective method of experimental study of the parameters and characteristics of devices, circuits, devices and installations of electronics and nanoelectronics of various functional purposes;

PC-4, the ability to conduct comprehensive studies on various experimental installations using complementary methods, followed by analysis and theoretical modeling of the data obtained.

**Course description.** The purpose of the discipline: to consolidate and deepen the theoretical training of students, as well as the acquisition of practical skills and competences of research activities, independent research work on the preparation of final qualifying work.

**Main course literature:**

1. Introduction to the processes of integrated micro- and nanotechnologies: a textbook for universities: in 2m / ed. Yu.N. Korkishko. M.: BINOM. Laboratory of knowledge, 2010-2011. - (Nanotechnology). Volume 1: Physical and chemical bases of microelectronics technology / Yu.D.Chistyakov, Yu.P.Raynova.-392c. Access mode:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:298095&theme=FEFU>

2. Introduction to the processes of integrated micro- and nanotechnologies: a textbook for universities: in 2t / ed. Yu.N. Korkishko. M.: BINOM. Laboratory of knowledge, 2010-2011. - (Nanotechnology). T.2. Technological aspects / [M.V. Akulenok, V.M.Andreev, D.A.Gromov, etc.]. - 2011. - 253s. Access mode: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:298095&theme=FEFU>
3. Gromov D.G. Metallization of ultra-large-scale integrated circuits: study guide / D.I. Gromov, A.I.Mochalov, A.D. Sulimin, V.I. Shevyakov. - M. : BINOM. Laboratory of knowledge, - 2009. - 277c. Access mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277417&theme=FEFU>
4. Barybin A.A. Physical and technological fundamentals of macro, micro and nanoelectronics: a textbook for universities / A. A. Barybin, V. I. Tomilin, V. I. Shapovalov; under total ed. A. A. Barybin. - Moscow: Fizmatlit, 2011. -783 with access mode: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675441&theme=FEFU>
5. Nevolin V.K. Probe nanotechnology in electronics. M. Technosphere, 2014. - 174 p. <http://www.iprbookshop.ru/26894.html>
6. Ageev, OA, Fedotov, A.A., Smirnov, V.A. Methods of forming the structures of the elements of nanoelectronics and nanosystem technology: Tutorial. - Taganrog: Publishing house TTI SFU, 2010. - 72 p. <http://window.edu.ru/resource/948/73948>

**Form of final knowledge control:** pass.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа "Научно-исследовательский проект" разработана для студентов 4 курса бакалавриата направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Дисциплина «Научно-исследовательский проект» входит в базовую часть, обязательные дисциплины профессионального цикла с кодом Б1.Б.07.04.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Дисциплина реализуется на 4 курсе, в 7 семестре.

**Цель дисциплины:** закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, а также приобретение практических навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, самостоятельной научно-исследовательской работы по подготовке выпускной квалификационной работы.

В разделе научно-исследовательской работы образовательной программы выделен научно-исследовательский семинар по физике наноструктурных материалов. Целью данного семинара является выработка навыков ведения научных дискуссий и презентаций теоретических концепций и результатов самостоятельных научных исследований и возможностей их практической реализации.

### **Задачи дисциплины:**

1. Развитие, расширение и закрепление профессиональных навыков в научно-исследовательской деятельности;
2. Систематизация и практическая отработка навыков научно-исследовательской работы при обучении на научно-исследовательском семинаре по физике наноструктур;
3. Выполнение научных исследований по подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР);
4. Исследование перспективных направлений физики наноструктур.

## 5. Подготовка публикаций по тематике научно-исследовательских работ.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-11, способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Знает	Правовые принципы, лежащие в основе защиты персональных данных, государственной и коммерческой тайны, интеллектуальной собственности.
	Умеет	Определять, какие данные подлежат защите, и на каком уровне
	Владеет	Навыками правовой защиты информации
ОПК-8, способность использовать нормативные документы в своей деятельности	Знает	Основы составления и работы с нормативной и проектной документацией
	Умеет	Составлять нормативную проектную документацию, а так же работать с предоставленными документами
	Владеет	Навыками руководства проектными группами, контроля выпускаемой проектной документации
ПК-2, способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Знает	методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
	Умеет	выбирать и реализовывать на практике эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
	Владеет	эффективными методиками экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК-4, способность проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных данных	Знает	Основные теоретические положения, необходимые для правильного анализа полученных результатов
	Умеет	Анализировать и правильно интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Оформлять полученные результаты в виде отчетов и статей
	Владеет	Различными методами позволяющими получить полную характеристику исследуемых наноструктур

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА - СРС, (48 часов)**

**Тема 1. Основы правовых знаний в профессиональной деятельности (24 час.).**

**Тема 2. Основы составления и работы с нормативной и проектной документацией (24 час).**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Тема 3. Получение и исследование наноструктур.**

**Лабораторные работы– СРС (60 час.)**

**Лабораторная работа №1** Знакомство с высоковакуумной установкой, операция загрузки/выгрузки образцов, напыление наноструктур - 6 ч.

**Лабораторная работа № 2** Исследование магнитных свойств полученных наноструктур – 2 ч.

**Лабораторная работа № 3** Исследование полученных структур на атомном силовом микроскопе – 2 ч.

**Лабораторная работа № 4** Знакомство с комплексом для получения спинингованных лент, получение ленты заданного состава - 6 ч.

**Лабораторная работа № 5** Рентгеноструктурное исследование полученных лент – 2 ч.

**Лабораторная работа №6** Электронно-микроскопическое исследование полученных лент в исходном состоянии – 2 ч.

**Лабораторная работа № 7** Исследование электрических свойств полученных лент – 2 ч.

**Лабораторная работа №8** Проведение контролируемой кристаллизации полученных лент для создания консолидированного наноматериала -2 час.

**Лабораторная работа №9** Рентгеноструктурное исследование кристаллизованной ленты и анализ результатов – 2 ч

**Лабораторная работа №10** Исследование микротвёрдости полученной ленты и анализ результатов – 2 ч.

**Лабораторная работа №11** Электронно-микроскопическое исследование отожженных лент, сравнение с исходными изображениями, анализ результатов – 4 ч.

**Лабораторная работа №12** Исследование магнитных свойств отожженных

лент, сравнение с исходными данными и анализ результатов – 4 ч.

**Лабораторная работа №13** Составление отчета, написание статьи и составление презентации доклада по получению и исследованию напыленных нанокристаллических структур. – 12 ч.

**Лабораторная работа №14** Составление отчета, написание статьи и составление презентации доклада по получению и исследованию аморфных металлических лент. – 12 ч.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Научно-исследовательский проект» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ОК-11	Знает: Правовые принципы, лежащие в основе защиты персональных данных, государственной и коммерческой тайны, интеллектуальн	Оценка практической работы в течении семестра	Выступление с докладом



Тема 1		ой собственности.			
		Умеет: Определять, какие данные подлежат защите, и на каком уровне	Оценка практической работы в течении семестра	Определение необходимости и типа защиты данных полученных в результате исследования	
		Владеет: Навыками правовой защиты информации	Оценка практической работы в течении семестра	Создание и реализация правовой защиты полученных в исследовании данных	
	Тема 2	ОПК-8	Знает: Основы составления и работы с нормативной и проектной документацией	Оценка практической работы в течении семестра	Выступление с докладом
			Умеет: Составлять нормативную проектную документацию, а так же работать с предоставленными документами	Оценка практической работы в течении семестра	Составление нормативной документации на полученные в результате практической работы образцы
			Владеет: Навыками руководства проектными группами, контроля выпускаемой проектной документации	Оценка практической работы в течении семестра	Составление плана создания нормативной документации на продукты, получаемые в результате работы всей лаборатории, к которой приписан студент
	ПК-2	Знает: методики экспериментального исследования	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ	

	Тема 3		параметров и характеристик приборов, схем и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения		
			Умеет: выбирать и реализовывать на практике эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
			Владеет: эффективными методиками экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
		ПК-4	Знает Основные теоретические положения, необходимые для правильного	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ

			анализа полученных результатов		
			Умеет анализировать и правильно интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Оформлять полученные результаты в виде отчетов и статей	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
			Владеет различными методами позволяющими получить полную характеристику исследуемых наноструктур	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
			Владеет навыками работы с высоковакуумным напылительным оборудованием, установкой для получения аморфных металлических сплавов, печами для отжига, оптическим, электронным и атомным силовым микроскопическим оборудованием, приборами рентгеноструктурного анализа.	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение практических работ
				Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение практических работ

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

#### **(электронные и печатные издания)**

1. Введение в процессы интегральных микро - и нанотехнологий: учебное пособие для вузов: в 2т /под общ.ред. Ю.Н. Коркишко. М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010-2011. -(Нанотехнологии). Т.1: Физико-химические основы технологии микроэлектроники/ Ю.Д.Чистяков, Ю.П.Райнова.-392с. Режим доступа:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:298095&theme=FEFU>
2. Введение в процессы интегральных микро - и нанотехнологий: учебное пособие для вузов: в 2т /под общ.ред. Ю.Н. Коркишко. М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010-2011. -(Нанотехнологии). Т.2. Технологические аспекты / [М.В.Акуленок, В.М.Андреев, Д.А.Громов и др.]. - 2011. - 253с. Режим доступа:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:298095&theme=FEFU>
3. Громов Д.Г. Металлизация ультрабольших интегральных схем: учебное пособие/ Д.И.Громов, А.И.Мочалов, А.Д. Сулимин, В.И.Шевяков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, - 2009. - 277с. Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277417&theme=FEFU>
4. Барыбин А.А. Физико-технологические основы макро-, микро- и наноэлектроники: учебное пособие для вузов / А. А. Барыбин, В. И. Томилин, В. И. Шаповалов ; под общ. ред. А. А. Барыбина. - Москва :Физматлит, 2011. -783 с Режим доступа:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675441&theme=FEFU>
5. Технология СБИС : в 2 кн. кн. 1 / [К. Пирс, А. Адамс, Л. Кац и др.] ; пер. с англ. В. М. Звероловлева [и др.]. Москва : Мир, 1986.404 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:782237&theme=FEFU>
6. Технология СБИС в 2 кн. : кн. 2 / [К. Могэб, Д. Фрейзер, У. Фичтнер и др.] ; пер. с англ. В. Н. Лейкина [и др.] ; под ред. С. Зи. Москва : Мир, 1986.453 с. Режим доступа:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:782259&theme=FEFU>

7. В.Л. Миронов Основы сканирующей зондовой микроскопии. М. Техносфера, 2005 г. - 110 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250639&theme=FEFU>
8. Неволин В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике. М. Техносфера, 2014. – 174 с. <http://www.iprbookshop.ru/26894.html>
9. Агеев О.А., Федотов А.А., Смирнов В.А. Методы формирования структур элементов нанoeлектроники и наносистемной техники: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. - 72 с. <http://window.edu.ru/resource/948/73948>
10. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: Физматлит, 2009. - 416 с. <http://www.iprbookshop.ru/12979.html>
11. Суздаев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктуры наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. - 592 с.
12. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. М.: Техносфера, 2004. - 328 с.
13. Рамбиди Н.Г., Березкин А.В. Физические и химические основы нанотехнологий. М.: Физматлит, 2009. - 456 с.
14. Дубровский В.Г. Теоретические основы технологии полупроводниковых наноструктур. Учебное пособие. - СПб.: СПбГПУ, 2006. - 347 с. <http://window.edu.ru/resource/346/63346>
15. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: Учебное пособие / Под общ. редакцией Л.Н. Патрикеева. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 431 с.: <http://window.edu.ru/resource/622/64622>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. [http://www.physics.by/e107\\_files/mono/monograf\\_4fed\\_pdf/4fed\\_gl7.pdf](http://www.physics.by/e107_files/mono/monograf_4fed_pdf/4fed_gl7.pdf)
2. <http://lms.physics.spbstu.ru/course/index.php?categoryid=12>
3. <http://dssp.petrstu.ru/p/tutorial/ftt/Part13/part13.2.htm>
4. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/155.html>
5. <http://www.chem.msu.su/rus/jvho/2001-3/66.pdf>

**Дополнительная литература**

1. Гатчин Ю.А., Ткалич В.Л., Виволанцев А.С., Дудников Е.А. «Введение в Микроэлектронику». Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. -114с. Режим доступа:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-65811&theme=FEFU>
2. Pulsed Laser Deposition of Thin Films: Applications-Led Growth of Functional Materials. Robert Eason. ISBN: 978-0-471-44709-2. 682 pages. Copyright # 2007 John Wiley & Sons, Inc. Режимдоступа:  
[http://www.fulviofrisone.com/attachments/article/466/Pulsed%20Laser%20Deposition%20Of%20Thin%20Films%20-%20R%20Eason%20\(Wiley,%202007\)%20Ww.pdf](http://www.fulviofrisone.com/attachments/article/466/Pulsed%20Laser%20Deposition%20Of%20Thin%20Films%20-%20R%20Eason%20(Wiley,%202007)%20Ww.pdf)
3. Banqiu Wu, Ajay Kumar, and Sharma Pamarthy. High aspect ratio silicon etch: A review //J. Appl. Phys. 108, 051101 (2010). Режим доступа:  
<https://doi.org/10.1063/1.3474652>
4. Xiuling Li. Metal assisted chemical etching for high aspect ratio nanostructures: A review of characteristics and applications in photovoltaics // Current Opinion in Solid State and Materials Science 16, 71 (2012). Режимдоступа:  
<https://doi.org/10.1016/j.cossms.2011.11.002>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения.**

Пакеты прикладных программ MATLAB, MathCad.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В дисциплине целесообразно использовать следующие образовательные технологии. Лекционный курс: чтение лекций в сопровождении видеоматериалов. Практические занятия: рассчитаны на индивидуальную работу студентов с компьютером и лабораторным оборудованием, предусматривают решение задач с использованием стандартных программных приложений. Самостоятельная работа с литературой формируют способность анализировать физические и технологические проблемы, умение использовать естественнонаучные, сведения на практике в различных видах профессиональной деятельности. Учебная деятельность студентов, включая самостоятельную работу с литературой и специализированными программными продуктами, способствует овладению научным мышлением, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить результаты исследований; готовностью к формированию системного подхода

к анализу научной информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Компьютерный класс, оснащенный локальной сетью и выходом в сеть Интернет.

Технические средства, используемые для отработки практических вопросов дисциплины:

1. Металлографический микроскоп
2. Дериватограф
3. Твердомер (по Виккерсу)
4. Электронный растровый микроскоп
5. Оптический микроскоп
6. Рентгеновский дифрактометр
7. Муфельная печь.
8. Комплекс для получения спинингованных лент.
9. Атомный силовой микроскоп
10. Высоковакуумная напылительная установка
11. Комплекс измерения электрических характеристик
12. Комплекс для измерения эффекта Керра
13. Вибромагнетометр



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Научно-исследовательский проект»  
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
Профиль Электроника и наноэлектроника

**Форма подготовки очная**

**Владивосток 2018**



## План-график выполнения лабораторных работ по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час)	Форма контроля
<b>7 семестр</b>				
1	1-2 неделя	Лабораторная работа №1	6	Защита отчета
	3 неделя	Лабораторная работа №2	2	Защита отчета
	4 неделя	Лабораторная работа №3	2	Защита отчета
	5 неделя	Лабораторная работа № 4	6	Защита отчета
	6 неделя	Лабораторная работа №5	2	Защита отчета
	7 неделя	Лабораторная работа № 6	2	Защита отчета
	8 неделя	Лабораторная работа № 7	2	Защита отчета
	9 неделя	Лабораторная работа № 8	2	Защита отчета
	10 неделя	Лабораторная работа № 9	2	Защита отчета
	11 неделя	Лабораторная работа № 10	2	Защита отчета
	12 неделя	Лабораторная работа № 11	4	Защита отчета
	13 неделя	Лабораторная работа № 12	4	Защита отчета
	14 – 15 неделя	Лабораторная работа № 13	12	Выступление с докладом
	16 – 18 неделя	Лабораторная работа № 14	12	Выступление с докладом

### Методические рекомендации по написанию и оформлению доклада

Доклад – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Доклад, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать

не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Доклад выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Доклад – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он уточняет совместно со студентом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст доклада на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура доклада, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения доклада.

Название доклада должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей доклада и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к докладу. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть доклада. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к докладу понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор доклада умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого во введении необходимо вычленить методологическую базу доклада, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Доклад заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть доклада выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами,

поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении доклада должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна доклада; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей доклада и отражает самостоятельную творческую работу автора доклада.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

### **Критерии оценки доклада.**

Изложенное понимание доклада как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме доклада; б) соответствие содержания теме и плану доклада; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму доклада.

**Студент** представляет доклад на рецензию не позднее чем за неделю до защиты. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить студента с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает преподаватель из числа студентов. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**Оценка 1** – доклад студентом не представлен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Научно-исследовательский проект»  
**Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**  
Профиль Электроника и нанoeлектроника

**Форма подготовки очная**

**Владивосток 2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-11 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Знает	Правовые принципы, лежащие в основе защиты персональных данных, государственной и коммерческой тайны, интеллектуальной собственности.
	Умеет	Определять, какие данные подлежат защите, и на каком уровне
	Владеет	Навыками правовой защиты информации
ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Знает	Основы составления и работы с нормативной и проектной документацией
	Умеет	Составлять нормативную проектную документацию, а так же работать с предоставленными документами
	Владеет	Навыками руководства проектными группами, контроля выпускаемой проектной документации
ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Знает	методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
	Умеет	выбирать и реализовывать на практике эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
	Владеет	эффективными методиками экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК-4 способностью проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных данных	Знает	Основные теоретические положения, необходимые для правильного анализа полученных результатов
	Умеет	Анализировать и правильно интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Оформлять полученные результаты в виде отчетов и статей
	Владеет	Различными методами позволяющими получить полную характеристику исследуемых наноструктур

### Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Тема 1	ОК-11	Знает: Правовые принципы, лежащие в основе защиты персональных данных, государственной и коммерческой тайны, интеллектуальной собственности.	Оценка практической работы в течении семестра	Выступление с докладом
			Умеет: Определять, какие данные подлежат защите, и на каком уровне	Оценка практической работы в течении семестра	Определение необходимости и типа защиты данных полученных в результате исследования
			Владеет: Навыками правовой защиты информации	Оценка практической работы в течении семестра	Создание и реализация правовой защиты полученных в исследовании данных
	Тема 2	ОПК-8	Знает: Основы составления и работы с нормативной и проектной документацией	Оценка практической работы в течении семестра	Выступление с докладом
			Умеет: Составлять нормативную проектную документацию, а так же работать с предоставленн	Оценка практической работы в течении семестра	Составление нормативной документации на полученные в результате практической работы образцы



			ыми документами			
			Владеет: Навыками руководства проектными группами, контроля выпускаемой проектной документации	Оценка практической работы в течении семестра	Составление плана создания нормативной документации на продукты, получаемые в результате работы всей лаборатории, к которой приписан студент	
			ПК-2	Знает: методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
				Умеет: выбирать и реализовывать на практике эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
				Владеет: эффективными методиками	Оценка практической	Выполнение лабораторных работ
Тема 3						

Тема 3	ПК-4	экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	работы в течении семестра	
		Знает Основные теоретические положения, необходимые для правильного анализа полученных результатов	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
		Умеет Анализировать и правильно интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Оформлять полученные результаты в виде отчетов и статей	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
		Владеет Различными методами позволяющими получить полную характеристику исследуемых наноструктур	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение лабораторных работ
		Владеет Навыками работы высоко	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение практических работ

		вакуумным напылительны м оборудованием, установкой для получения аморфных металлических сплавов, печами для отжига, оптическим, электронным и атомным силовым микроскопичес ким оборудованием, приборами рентгенострукт урного анализа.	Оценка практической работы в течении семестра	Выполнение практических работ
--	--	---	--	-------------------------------------