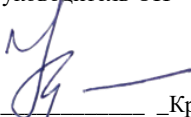




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ Крайнова Г.С. \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. рук.ОП)  
« 19 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
\_физики низкоразмерных структур\_  
(название кафедры)  
\_\_\_\_\_ Саранин А.А. \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 19 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проект по основам электроники

**Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

**Профиль Электроника и наноэлектроника**

**Форма подготовки: очная**

Курс 3 семестр 5

лекции не предусмотрены

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 54 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

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

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрены

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет с оценкой 5 семестр

экзамен нет

зачет нет

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 № 3 от «19» сентября 2018 г.

Заведующий (ая) кафедрой Саранин А.А.

Составитель (ли): к.ф.-м.н., Давыденко А.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 11.03.04 Electronics and Nanoelectronics**

**Course title: Project on basics of electronics**

**Basic part of Block, 3 credits**

**Instructors:**

A.V. Davydenko, Cand. of phys. and math., associate Professor of the Physics of low-dimensional structures department, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

**Learning outcomes:**

GC-3, ability to take initiative and make responsible decisions, aware of the responsibility for the results of their professional activities;

GPC-7, ability to take into account modern trends in the development of electronics, measuring and computing equipment, information technologies in their professional activities;

SPC-3, willing to analyze and systematize the results of research, to present materials in the form of scientific reports, publications, presentations.

**Course description:**

This course is aimed at obtaining students the skills of writing a project to create an electronic device. In order to write a project, students need to understand the principles of the functioning of the future instrument. They will need to assemble some functional elements of the device, to test them. To control an electronic device, you will need to master the simplest ready-made microcontrollers (Arduino, Raspberry). The study of the basics of electronics, microcontrollers, programming, assembly and testing of the structural elements of the installation is carried out in laboratory classes.

**The goal** is for students to acquire the skills to design and create complete electronic devices with a given functionality.

**Tasks:**

- to form an idea about the device of an electronic device;
- to study the physical features of its functioning
- master the principles of the simplest ready-made microcontrollers
- learn how to operate the device using a personal computer

**Main course literature:**

1. Sorokin V.S., Antipov V.S., Lazareva N.P. Materials and elements of electronic technique. Conductors, semiconductors and dielectrics: Tutorial, 2 edition, M. Lan, 2015, - 448 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385384&theme=FEFU>
2. Legostaev N.S. Materialielectronnoytekhniki [Materials of electronic technique]: Tutorial / Legostaev N.S. – Electron. Text data. – Tomsk: Tomsk state university of administration systems and radioelectronics, 2014. – 239 p. <http://www.iprbookshop.ru/72057.html>
3. Pavlov V.N. Skhemotekhnika analogovih elektronnykh ustroystv [Circuitry of analog electronic devices] / V.N. Pavlov: Proc. allowance for students. Executive. Proc. Institutions. - M.: Publishing Center “Academy”, 2008. - 288 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790398&theme=FEFU>
4. Tulyev V.N. AutoCAD. Otprostogo k slognomu [AutoCAD 2010 From basics to advanced] tutorial / Tulyev V.N. – Electronic text data. – M. SOLON-PRESS, 2009. – 352 p. <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>
5. Vasilyev A.S. Osnoviprogrammirovaniya v srede LABVIEW [basics programming in LABVIEW] tutorial / Vasilyev A.S., Lashmanov O.Yu. – Electronic text data. – Spb.: University ITMO, 2015. – 82 p. <http://www.iprbookshop.ru/67494.html>

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

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Проект по основам электроники» разработана для студентов 3 курса направления бакалавриата 11.03.04 Электроника и наноэлектроника в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (54 часа), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина «Проект по основам электроники» входит в базовую часть профессионального цикла, реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Данный курс направлен на получение студентами умений написания проекта по созданию простейшего электронного прибора. Для того чтобы написать проект, студентам необходимо разобраться в принципах функционирования будущего прибора. Им потребуется собрать некоторые функциональные элементы прибора, опробовать их. Для управления электронным прибором необходимо будет освоить готовые микроконтроллеры (Arduino, Raspberry). Изучение основ электроники, микроконтроллеров, программирования, сборка и тестирование конструктивных элементов установки производится на лабораторных занятиях.

**Цель** – приобретение учащимися навыков проектирования и создания законченных электронных приборов, имеющих заданный функционал.

### **Задачи:**

- сформировать представление об устройстве электронного прибора;
- изучить физические особенности его функционирования
- освоить принципы работы простейших готовых микроконтроллеров
- научиться управлять прибором с помощью персонального компьютера

Дисциплина «Проект по основам электроники» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Материалы электронной

техники», «Физические основы электроники», «Теоретические основы электротехники».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3, способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности	Знает	Основы проектной деятельности, знаком со структурой проекта электронного прибора, принципами формирования проекта
	Умеет	Выделить основные функциональные элементы электронного прибора, распределить время для выполнения поставленных задач, работать в команде, оценивать степень соответствия функций прибора заданным
	Владеет	Базовыми навыками проектирования, способен спроектировать прибор по заданию, владеет навыками работы с электронными приборами и материалами электронной техники
ОПК-7, способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	Устройство простых электронных приборов, основные функциональные элементы электронных приборов, материалы, которые используются для создания электронных приборов, основы работы с простыми микроконтроллерами, основные элементы графических языков программирования
	Умеет	Разработать проект электронного устройства, составить электронную схему простейших электронных приборов, которые требуется сделать, паять электронные компоненты, делать простые печатные платы, элементы корпуса, соединять электронные компоненты в схеме
	Владеет	Навыками составления, расчета и испытания электрических схем различного функционального назначения; начальными навыками проведения исследований в одной из систем схемотехнического моделирования, навыками программирования микроконтроллеров и работы с графическими языками программирования, базовыми навыками работы в системах автоматизированного проектирования

ПК-3, готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Знает	Как строится презентация проекта, особенности научного и технического доклада, базовые принципы работы с графическими редакторами и программным обеспечением, позволяющим сделать презентацию (Microsoft Powerpoint)
	Умеет	Проанализировать функционирование электронного прибора, выделить ключевые особенности проекта, которые выносятся на презентацию, докладывать материал, писать отчетную документацию, правильно оформить презентацию доклада
	Владеет	Навыками составления научно-технических отчетов, написания проектов, оформления и представления презентаций

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

### **Лабораторные работы (54 час.)**

#### **Лабораторная работа №1. Введение, постановка задачи и общий инструктаж по технике безопасности(6 час.)**

1. Инструктаж по технике безопасности
2. Экскурсия по лаборатории пленочных технологий кафедры физики низкоразмерных структур
3. Разбиение на группы по два человека и получение студентами индивидуального задания проекта электронного прибора
4. Обсуждение задания с преподавателем, вынесение предложений по его изменению, анализ задачи, поиск информации в электронной сети «Интернет», окончательное согласование и закрепление задач за группами

#### **Лабораторная работа №2. Изучение основ работы в системах автоматизированного проектирования (САПР) (8 часов)**

1. Введение в САПР, основные задачи, которые решаются САПР
2. Базовые действия в САПР, создание простых геометрических фигур, моделей

3. Трансляция, деформация, поворот, наклон геометрических фигур
4. Логические операции с геометрическими фигурами
5. Создание отверстий, определение резьбы, визуализация метрических размеров в модели
6. Создание законченной модели по заданию

### **Лабораторная работа №3. Изучение микроконтроллеров (8час.)**

1. Знакомство с микроконтроллерами, изучение характеристик микроконтроллеров, их возможностей
2. Микроконтроллеры Arduino Uno и Mega
3. Подача цифрового выходного сигнала
4. Измерение входного аналогового сигнала
5. Типы протоколов связи (последовательное соединение, I2C, SPI)
6. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи
7. Цифровые реле, блоки питания, преобразователи напряжения
8. Датчики и сенсоры
9. Индикаторы, экраны, дисплеи
10. Различные модули, гироскопы, акселерометры

### **Лабораторная работа №4. Изучение графических языков программирования (8час.)**

1. Знакомство с графическими языками программирования, иллюстрация возможностей графических языков программирования
2. Язык программирования LabView
3. Типы данных, соединение объектов, потоки
4. Массивы двумерные и многомерные
5. Чтение файлов
6. Создание условий и циклов
7. Локальные и глобальные переменные
8. Элементы кода C++ в LabView



9. Порядок выполнения программы, создание упорядоченных страниц
10. Правильный стиль программирования, оформление
11. Взаимодействие Labview с Arduino
12. Графические устройства ввода-вывода

### **Лабораторная работа №5. Завершение проекта(24час.)**

1. Сборка макетов электронных схем
2. Создание графических моделей в САПР
3. Рисование электронных чертежей
4. Написание программного обеспечения для управления прибором
5. Тестирование работы функциональных элементов электронного прибора
6. Сборка механических частей прибора, изготовление корпуса
7. Анализ и систематизация результатов

## **II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проект по основам электроники» 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.

## **III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Системы автоматизированного проектирования	ОПК-7	знает	Лабораторная работа 2	Зачет, защита проекта
			умеет	Лабораторная работа 2	Зачет, защита проекта
			владеет	Лабораторная работа 2	Зачет, защита проекта
2	Тема 2. Программирование микроконтроллеров	ОПК-7	знает	Лабораторная работа 4	Зачет, защита проекта
			умеет	Лабораторная работа 4	Зачет, защита проекта
			владеет	Лабораторная работа 4	Зачет, защита проекта
3	Тема 3. Защита проекта	ОК-3 ОПК-7 ПК-3	знает	Презентация проекта, отчет	Зачет, защита проекта
			умеет	Презентация проекта, отчет	Зачет, защита проекта
			владеет	Презентация проекта, отчет	Зачет, защита проекта

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

##### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Сорокин В.С., Антипов Б.Л., Лазарева Н.П. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики: Учебник, 2-е изд., испр. М. Лань, 2015 – 448 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385384&theme=FEFU>

2. Легостаев Н.С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Легостаев Н.С.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 239 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/72057.html>
3. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств / В. Н. Павлов: учеб.пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790398&theme=FEFU>
4. Тульев В.Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному [Электронный ресурс]: пошаговый самоучитель/ Тульев В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 352 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/20840.html>
5. Васильев А.С. Основы программирования в среде LabVIEW [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильев А.С., Лашманов О.Ю.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 82 с. <http://www.iprbookshop.ru/67494.html>

### **Дополнительная литература**

1. Конюшков Г.В., Воронин В.И., Лисовский С.М. Основы конструирования механизмов электронной техники. - М.: Издат.- торговая корпорация "Дашков и К", 2009. - 184 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/5975.html>
2. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: учеб.пособие для вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. 703 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:419235&theme=FEFU>
3. Суфляева Н.Е. AutoCAD в инженерной графике. Русская версия. Краткий курс 2D-черчения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Суфляева Н.Е.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский

государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 32 с. <http://www.iprbookshop.ru/30896.html>

4. Питер Блюм LabVIEW. Стиль программирования [Электронный ресурс]/ Питер Блюм— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 400 с. <http://www.iprbookshop.ru/63824.html>

### **Перечень ресурсов сети «Интернет»**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fepo.ru](http://www.fepo.ru))
4. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
5. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online».
6. [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) - Интернет-библиотека образовательных изданий, в который собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия
7. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows10, MicrosoftOffice и др.), а также специализированное программное обеспечение САПР AutoCAD и среда графического программирования LabView.

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

После прохождения общего инструктажа студенты разбиваются на группы по два человека и получают индивидуальное задание, подготовить проект того или иного электронного прибора. Для успешного выполнения поставленного задания студенты должны посещать лабораторные работы, выполнять задания лабораторных работ, сдавать отчеты по лабораторным работам. Студентам необходимо изучить РПУД по дисциплине, чтобы знать требования к оформлению проекта и критерии оценивания проекта. Студенты должны правильно распределять свое время, чтобы создать законченный проект электронного устройства. На лабораторных работах можно тестировать работу функциональных элементов прибора, рисовать чертежи в САПР, писать программный код. Самостоятельно студенты должны оформлять результаты своей работы, писать отчеты по лабораторным работам и текст проекта, готовить презентацию. По завершению курса студенты должны предоставить отчеты по лабораторным работам 2 и 4, проект в печатном виде и сделать его презентацию. От студентов не требуется предоставление работающего прототипа электронного устройства, но для написания детализированного проекта студентам необходимо вникнуть в принципы его функционирования, протестировать работу некоторых его элементов, поэтому по окончании курса возможно создание некоторыми группами студентов прототипов электронных устройств.

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

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории пленочных технологий или в компьютерном классе кафедры физики низкоразмерных структур. Студенты учатся работать в САПР и программировать в компьютерном классе. В лаборатории пленочных

технологий студенты могут тестировать электронные приборы, схемы, вытаскивать конструктивные элементы приборов, паять, изготавливать печатные платы. В лаборатории есть достаточное количество паяльников, химических реагентов, рабочих мест, инструментов и т. д.



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 «Проект по основам электроники»**

**Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

**Профиль Электроника и наноэлектроника**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-4 недели	Подготовка отчета по лабораторной работе 2	12 час.	Защита отчета
2	5-8 недели	Подготовка отчета по лабораторной работе 4	12 час.	Защита отчета
3	9-18 недели	Написание проекта, оформление презентации, репетиция доклада	30 час.	Защита проекта
Итого			54 час.	

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов к лабораторным работам. Их полное содержание приведено в программе и методических указаниях. Методические указания к лабораторным работам в электронном виде берутся у преподавателя.

В качестве домашнего задания по Лабораторной работе №2 студентам предлагается построить чертеж модели простого физического механизма, устройства, и т. д. Модель должна быть настолько сложной, чтобы при ее построении студенты воспользовались всеми или почти всеми рассмотренными на лабораторных работах элементарными действиями. А именно при построении модели должны использоваться операции трансляции, деформации, поворота, наклона, логические операции с геометрическими фигурами, создание отверстий, валов, нанесение резьбы, визуализация метрических размеров в модели.

В качестве домашнего задания по Лабораторной работе №4 студентам предлагается одно или несколько простых заданий по написанию программного кода, охватывающего элементарные операции в LabView, а



именно: создание циклов, условий, условий по событию, локальных и глобальных переменных, работу с различными типами данных, массивами, чтение файлов, графическая визуализация работы программы.

Для правильного написания и оформления отчета по проекту следует руководствоваться главой «Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы»

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах: отчетах по лабораторным работам и отчету по проекту.

К представлению и оформлению отчетов по лабораторным работам предъявляются следующие требования.

#### **Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист*—обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий*—обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть*— материалы выполнения заданий, разбивается по

рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы*– обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы*– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения*– необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### Оформление отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);

- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

✓ интервал межстрочный – полуторный;

✓ шрифт – TimesNewRoman;

✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

✓ выравнивание текста – «по ширине»;

✓ поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

## Рекомендации по оформлению графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов»

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

Один отчет по проекту предоставляется одной группой студентов. Студенты самостоятельно распределяют обязанности между собой. К представлению и оформлению отчета по проекту предъявляются следующие требования.

### Структура отчета по проекту

Структурно отчет по проекту, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист*—обязательная компонента отчета, первая страница отчета оформляется согласно Приложению 3 настоящей рабочей программы.

✓ *Индивидуальное задание* — в тексте отчета должно быть сформулировано проект какого электронного прибора будет создан. В задании должны быть отражены возможности, которыми должен обладать создаваемый электронный прибор; электротехнические и физические характеристики прибора.

✓ Основная часть—в основной части указывается содержание проекта. Предположим, студентам необходимо разработать проект нагревательной установки, способной обеспечить температуру до 300 °С в нагревательной камере. Студенты отражают в проекте, какие материалы будут использованы. Делают модель печки. Выбирают нагревательные элементы, их расположение. Рассчитывают параметры блока питания. Разрабатывают элемент, измеряющий температуру внутри камеры. Создают систему обратной связи. Реализуют управление печкой с помощью компьютера. Визуализируют процесс работы печи на экране монитора. Для этого в основном тексте отчета должны присутствовать:

- список материалов,
- чертеж устройства
- электрическая схема прибора
- код программы управления

✓ *Выводы*— обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы*— обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения*— необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

Требования к оформлению отчета по проекту такие же, как и к оформлению отчетов по лабораторным работам. Объем отчета по

проекту не может быть меньше 15 печатных листов с учетом титульного листа.

### **Структура презентаций**

Презентации по результатам выполнения проекта представляются в электронной форме, подготовленные как файлы презентации с расширением \*.ppt(x).

На презентацию устанавливается минимальное время равное 8 мин и максимальное время, равное 12 минутам. Максимальное количество слайдов – 20.

На титульном листе должны быть указаны ФИО студентов, номер группы, ФИО преподавателя, его должность, место выполнения проекта, тема проекта. Презентация должна отражать поставленную задачу, требуемые материалы для выполнения проекта, чертеж и модель электронного прибора, электронные схемы, способы решения второстепенных проблем, возникших в ходе выполнения проекта, программный код, с помощью которого осуществляется управление прибором. Презентация должна содержать графическую и текстовую информацию. Представление только одного вида информации не допустимо. В презентацию могут входить анимированные видеоролики, анимированные эффекты, при этом они не должны затруднять восприятие материала.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание лабораторных работ* проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников сети Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;

- отсутствие фактических ошибок при выполнении заданий.

*Оценивание отчета по проекту* проводится по критериям:

- правильно рассчитанное количество материалов для выполнения проекта;

- соответствие характеристик материалов заданным для осуществления проекта

- дороговизна и доступность материалов

- полнота модели устройства

- соответствие модели требуемой для создания электронного устройства с заданными характеристиками

- правильно оформленный чертеж прибора

- правильно работающая электронная схема прибора

- соответствие характеристик спроектированного прибора тем характеристиками, которыми он должен обладать по заданию

- качество, эффективность и удобство управления прибором, визуализация его работы на компьютере

- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников сети Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;

- отсутствие фактических ошибок при выполнении заданий.

*Оценивание презентации по проекту* проводится по критериям:

- правильно рассчитанное время доклада

- полнота отражения результатов выполнения проекта

- доступность восприятия результатов проекта на основе презентации

- умение отвечать на вопросы

- качественные графические иллюстрации и анимации
- правильная структура презентации
- яркость доклада, используемые приемы работы с аудиторией





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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **«Проект по основам электроники»**  
Направление подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**  
Профиль **Электроника и нанoeлектроника**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3, способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности	Знает	Основы проектной деятельности, знаком со структурой проекта электронного прибора, принципами формирования проекта
	Умеет	Выделить основные функциональные элементы электронного прибора, распределить время для выполнения поставленных задач, работать в команде, оценивать степень соответствия функций прибора заданным
	Владеет	Базовыми навыками проектирования, способен спроектировать прибор по заданию, владеет навыками работы с электронными приборами и материалами электронной техники
ОПК-7, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	Устройство простых электронных приборов, основные функциональные элементы электронных приборов, материалы, которые используются для создания электронных приборов, основы работы с простыми микроконтроллерами, основные элементы графических языков программирования
	Умеет	Разработать проект электронного устройства, составить электронную схему простейших электронных приборов, которые требуется сделать, паять электронные компоненты, делать простые печатные платы, элементы корпуса, соединять электронные компоненты в схеме
	Владеет	Навыками составления, расчета и испытания электрических схем различного функционального назначения; начальными навыками проведения исследований в одной из систем схемотехнического моделирования, навыками программирования микроконтроллеров и работы с графическими языками программирования, базовыми навыками работы в системах автоматизированного проектирования
ПК-3, готовностью анализировать и систематизировать результаты	Знает	Как строится презентация проекта, особенности научного и технического доклада, базовые принципы работы с графическими редакторами и программным обеспечением, позволяющим сделать презентацию (Microsoft Powerpoint)

исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Умеет	Проанализировать функционирование электронного прибора, выделить ключевые особенности проекта, которые выносятся на презентацию, докладывать материал, писать отчетную документацию, правильно оформить презентацию доклада
	Владеет	Навыками составления научно-технических отчетов, написания проектов, оформления и представления презентаций

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточн ая аттестация	
1	Тема 1. Системы автоматизированного проектирования	ОПК-7	знает	Лабораторная работа 2	Зачет, защита проекта
			умеет	Лабораторная работа 2	Зачет, защита проекта
			владеет	Лабораторная работа 2	Зачет, защита проекта
2	Тема 2. Программирование микроконтроллеров	ОПК-7	знает	Лабораторная работа 4	Зачет, защита проекта
			умеет	Лабораторная работа 4	Зачет, защита проекта
			владеет	Лабораторная работа 4	Зачет, защита проекта
3	Тема 3. Защита проекта	ОК-3 ОПК-7 ПК-3	знает	Презентация проекта	Зачет, защита проекта
			умеет	Презентация проекта	Зачет, защита проекта
			владеет	Презентация проекта	Зачет, защита проекта

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОК-3, способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей	знает (порогов ый уровень)	Основы проектной деятельности, знаком со структурой проекта электронного прибора, принципами формирования проекта	Способен написать проект электронного прибора с правильной структурой проекта и его оформлением	Проект по созданию простейшего электронного прибора имеет корректную структуру, соответствует требованиям оформления, содержит все необходимые элементы и правильно сделанные выводы	60-74

профессиональной деятельности	умеет (продвинутый)	Выделить основные функциональные элементы электронного прибора, распределить время для выполнения поставленных задач, работать в команде, оценивать степень соответствия функций прибора заданным	Проект правильно структурирован на подзадачи, каждая из подзадач решена, проект детально проработан	В проекте видна роль команды, каждому участнику проекта отводится своя роль, обязанности распределены, проект детализирован, каждая подзадача раскрыта полно и точно	75-89
	владеет (высокий)	Базовыми навыками проектирования, способен спроектировать прибор по заданию, владеет навыками работы с электронными приборами и материалами электронной техники	В проекте решается задача проектирования прибора с заданными характеристиками	В каждой подзадаче детально показан путь ее решения, по проекту можно создать готовое работающее устройство, по завершению отчета по проекту у преподавателя не остается технических вопросов	90-100
ОПК-7, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	Устройство простых электронных приборов, основные функциональные элементы электронных приборов, материалы, которые используются для создания электронных приборов, основы работы с простыми микроконтроллерами, основные элементы графических языков программирования	Требуемые для создания прибора материалы, функциональные электронные элементы, микроконтроллеры и основы работы с ними	В проекте отражены все требуемые элементы, а именно материалы для создания электронного прибора, электронные компоненты, электронные схемы, модели прибора, чертежи и схемы, программный код управления прибором	60-74
	умеет (продвинутый)	Разработать проект электронного устройства, составить электронную схему простейших электронных приборов, которые требуется сделать, паять электронные компоненты, делать простые печатные платы, элементы корпуса, соединять электронные компоненты в схеме	Выбрать необходимые материалы, оптимизировать модель, предоставить доступный к пониманию чертеж, отразить функционирование прибора	Материалы для выполнения проекта подобраны оптимальным образом, их количество минимально, затраты минимальны, модель проста и понятна, чертежи не содержат ошибок и легко читаются, программный код написан корректно и воспринимается легко	75-89
	владеет (высокий)	Навыками составления, расчета и испытания электрических схем различного функционального назначения; начальными навыками проведения исследований в одной из систем схемотехнического моделирования, навыками	В проекте детально описаны все этапы создания электронного прибора, прибор обладает необходимыми характеристиками и функциональностью	Проект четко структурирован, каждая проблема решается до конца, решение всех проблем и подзадач иллюстрировано чертежами и электрическими схемами, по проекту можно создать законченный прибор с заданными	90-100

		программирования микроконтроллеров и работы с графическими языками программирования, базовыми навыками работы в системах автоматизированного проектирования	возможностям и	характеристиками и функционалом	
ПК-3, готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	знает (пороговый уровень)	Как строится презентация проекта, особенности научного и технического доклада, базовые принципы работы с графическими редакторами и программным обеспечением, позволяющим сделать презентацию (Microsoft Powerpoint)	Принципы построения презентации, структуру научно-технического доклада	Презентация построена правильно с грамотной структурой, все элементы презентации следует в правильном порядке, доклад сделан в отведенное время	60-74
	умеет (продвинутый)	Проанализировать функционирование электронного прибора, выделить ключевые особенности проекта, которые выносятся на презентацию, докладывать материал, писать отчетную документацию, правильно оформить презентацию доклада	Докладывать материал, способен объяснить суть проекта аудитории	Речь грамотна и понятна широкому кругу слушателей, непосредственно не задействованному в реализации проекта,	75-89
	владеет (высокий)	Навыками составления научно-технических отчетов, написания проектов, оформления и представления презентаций	Способен отвечать на вопросы преподавателя и студентов, очень хорошо разбирается в проекте	Понимает суть проекта на таком уровне, что способен динамически отреагировать на вопрос или предложение об улучшении проекта, и предложить свой вариант ответа, имеет представление, как можно развить проект данного электронного прибора при дальнейшей работе на нем	90-100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проект по основам электроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине «Проект по основам электроники» проводится в

форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Контрольные мероприятия: защита отчетов по лабораторным работам, защита отчета по проекту и презентация проекта

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Критерии оценки отчетов по лабораторным работам**

Оценивание защиты лабораторной работы проводится при представлении отчета в электронном или печатном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по лабораторной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

### **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физические основы электроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проект по основам электроники» проводится в виде зачета, форма зачета – защита проекта, которая включает в себя презентацию проекта и сдачу отчета по проекту. Допуск к зачету возможен только после защиты отчетов по всем лабораторным работам курса.

### **Критерии оценки защиты отчета по проекту**

Объектами оценивания выступают:

- структура отчета (объем материала, соответствие глав содержанию, наличие всех требуемых глав);
- содержание отчета (полнота отчета, правильные чертежи и электронные схемы, правильный программный код);
- уровень выполнения проекта (представление законченного проекта с предварительными испытаниями функциональных электронных элементов или представление проекта, требующего дальнейшей доработки);
- оформление (соответствие оформления отчета и презентации указанным в рабочей программе требованиям);
- презентация доклада (структура доклада, продолжительность, умение отвечать на дополнительные вопросы, доступность восприятия результатов проекта из выступления защищающихся)

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетво р ительно)</b>	<b>61-75 баллов удовлетворит е льно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			

<b>Структура отчета</b>	Структура не выдержана, объем менее 15 стр.	Структура корректна, объем 15-17 стр.	Структура корректна, объем 17-20 стр.	Структура корректна, объем более 20 стр.
<b>Содержание отчета</b>	В отчете отсутствуют ключевые элементы (чертежи, модели, электрические схемы или программный код) или они выполнены совершенно неправильно без возможности устранения ошибок за несколько часов работы	В отчете присутствуют все необходимые элементы, некоторые из них неправильные. Недостатки не удастся устранить на месте и требуется дальнейшая доработка проекта.	В отчете присутствуют все необходимые элементы, есть недостатки, но их можно исправить за несколько часов работы	В отчете присутствуют все необходимые элементы, выполненные правильно
<b>Уровень выполнения проекта</b>	По проекту не возможно создать требуемый электронный прибор	По проекту возможно создание требуемого электронного прибора, но после глубокой проработки проекта	По проекту возможно создание требуемого электронного прибора, но после незначительной проработки проекта	По проекту возможно создание требуемого электронного прибора, или прибор уже создан в рамках выполнения проекта
<b>Оформление</b>	Отчет не оформлен согласно требованиям	Отчет в целом оформлен согласно требованиям, но имеется большое количество ошибок в оформлении (более 10)	Отчет оформлен согласно требованиям, но имеются незначительные ошибки в оформлении (не более 5)	Отчет оформлен согласно требованиям
<b>Презентация доклада</b>	Презентация не представлена	Презентация представлена, но не выдержано время или структура доклада	Требования по структуре и продолжительности и удовлетворены, но защищающие проект не способны ответить на дополнительные вопросы	Презентация корректна, защищающиеся ответили на все дополнительные вопросы преподавателя, могут развивать проект при



				дальнейшей работе над ним
--	--	--	--	------------------------------