

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
Строительно-политехнический колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению экономической части дипломного  
проекта для студентов специальности 09.02.01  
«Компьютерные системы и комплексы»  
очной формы обучения

Методические указания обсуждены на заседании методического совета  
СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Методические указания одобрены на заседании педагогического совета  
СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д.Н.

2022

Составитель: преп. Н.С. Милованова, Е.Н.Еськова

УДК 658.5 (07)

Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта для студентов специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» очной формы обучения/ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Н.С. Милованова, Е.Н. Еськова. Воронеж, 2022. 28 с. Методические указания содержат теоретические положения и порядок выполнения экономической части дипломного проекта.

Методические указания предназначены для студентов четвертого курса для выполнения экономической части дипломного проекта.

Методические указания подготовлены в электронном виде в текстовом редакторе MS WORD 2003 и содержатся в файле Мет. указ.PDF Табл. 9. Ил. 1. Библиогр.: 4 назв.

Рецензент канд. экон. наук, доцент кафедры экономической безопасности ВГТУ А.В.Красникова

Ответственный за выпуск директор СПК Дегтев Д.Н.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный технический  
университет», 2022

## Содержание

1 Основные положения по выполнению экономической части дипломного проекта.

2 Расчет технико-экономических показателей участка сборки радиотехнического изделия.

3 Расчет затрат на разработку программного обеспечения.

Приложение А Часовые тарифные ставки рабочих, находящихся на сдельной оплате труда, на повременной оплате труда.

Приложение Б Выписка из схемы должностных окладов (штатного расписания) специалистов и служащих организации.

Список литературы

1 Основные положения по выполнению экономической части дипломного проекта

Экономическая часть дипломного проекта составляет 20% пояснительной записки. Основой для выполнения экономической части дипломного проекта служат данные курсовых работ по проектированию РЭА и конструированию РЭА, а также материалы преддипломной практики.

Экономическая часть содержит итоговую экономическую оценку проекта в целом и ряд экономических вопросов, вытекающих из специфики проекта.

Результаты расчетов иллюстрируются на защите дипломного проекта одним демонстрационным листом. Содержание и методические рекомендации по вопросам выполнения экономической части дипломного проекта приводятся по каждой из следующих тем:

- Расчет технико-экономических показателей участка сборки радиотехнического изделия.
- Расчет затрат на разработку программного обеспечения.

2 Расчет технико-экономических показателей участка производства радиотехнического изделия

Исходными данными для выполнения расчетов по данной теме являются:

- схема электрическая принципиальная,
- спецификация (перечень радиоэлементов),

- нормы времени на операции сборки,
- скорректированная программа выпуска изделия и партия фактического выпуска изделия,
- положения об оплате труда и другие нормативные материалы ОАО «Электросигнал».

Экономическая часть, выполняемая по данной теме, должна содержать следующие вопросы:

- 2.1 Краткая характеристика изделия,
- 2.2 Технология сборки платы и прибора. Расчет нормы времени на операции сборки,
- 2.3 Расчет численности исполнителей и их фондов оплаты труда
- 2.4 Расчет затрат на основные материалы и комплектующие изделия,
- 2.5 Расчет затрат по содержанию и эксплуатации оборудования и общепроизводственных расходов,
- 2.6 Расчет себестоимости изготовления радиоэлектронного устройства.
- 2.7 Техничко-экономические показатели работы участка сборки и регулировки радиоэлектронного изделия

### 2.1 Краткая характеристика изделия

В данном разделе описывается область применения изделия, партия и срок его изготовления, даются краткие технические

характеристики и преимущества изделия по сравнению с аналогом в технических или эксплуатационных характеристиках.

## 2.2 Технология сборки платы и прибора. Расчет нормы времени на операции сборки и регулировки

Расчет нормы времени осуществляется по следующей формуле:

$$T_{шт} = t \times \left( 1 + \frac{k}{100} \right) \times k_1, \quad (1)$$

где  $t$  – оперативное время выполнения операции,

$k$  – Коэффициент подготовительно - заключительного времени,

$k_1$  – коэффициент, связанный со сложностью изготовления изделия и серийностью его изготовления.

Все расчеты производи в таблице 1

Таблица 1 - Расчет нормы времени по операциям сборки

Наименование операции	$t_{оп}$ , мин	$t_{шт}$ , мин	Разряд	Часовая тарифная ставка, р./ч
Формовка радио-элементов				

Продолжение таблицы 1

.....				
Лужение				
Установка радио-элементов				
Установка микросхем				
Подключение				
Сборка и регулировка изделия				

### 2.3 Расчет численности исполнителей и их фондов оплаты труда

Количество основных рабочих определяется по количеству рабочих мест по следующей формуле:

$$C_{\text{осн}} = \frac{N_{\text{скорр}} \times T_{\text{шт}}}{F_{\text{дс}} \times 60}, \quad (2)$$

где  $N_{\text{скорр}}$  – скорректированная программа выпуска изделия, шт.,

$T_{\text{шт}}$ –штучная норма времени сборки изделия, мин,

$F_{дс}$  – годовой полезный фонд времени работы одного рабочего, ч.

$$F_{дс} = (365 - 52 - 52 - 20) \cdot 8 \cdot 0,98 ,$$

где 365 – количество календарных дней,

52 – количество суббот за год,

52 – количество воскресений за год,

20- количество праздников,

0,98 – коэффициент невыходов по уважительным причинам.

Количество рабочих служб технического обеспечения определяем в % от количества основных рабочих.

$$C_{всп} = 20 \% \cdot C_{осн}$$

Профессии и разряды вспомогательных рабочих определяем в таблице 2

Таблица 2 - Профессии и разряды вспомогательных рабочих

Профессии вспомогательных рабочих	$C_{всп}$ , чел.	Разряд	Часовая тарифная ставка, р./ч
Слесарь по инструменту		4	
Слесарь КИП		5	
Электрик		5	



Далее рассчитывается оплата труда рабочих. Основные рабочие находятся на сдельно – премиальной оплате труда, вспомогательные рабочие находятся на повременно – премиальной оплате труда.

Оплата труда рабочих, находящихся на сдельно-премиальной оплате

$$\Phi_{от\ сд} = З_{тар\ сд} + З_{доп\ сд} + З_{прем\ сд}, \quad (3)$$

где  $\Phi_{от\ сд}$  - фонд оплаты труда рабочих сдельщиков,

$З_{тар\ сд}$  – тарифная или основная оплата труда сдельщиков,

$З_{доп\ сд}$  - дополнительная оплата труда сдельщиков,

$З_{пр.сд}$  –премия.

$$З_{тар\ сд} = N_{с\о\о\р\p} \times \left( \sum \frac{T_{шт}}{60} \right) \times K_{ср} \times C_{тф}, \quad (4)$$

где  $K_{ср}$  – средний тарифный коэффициент.

$$K_{ср} = (\sum K_i \cdot T_{шт}) / \sum T_{шт} \quad (5)$$

$$З_{доп\ сд} = 8\% \cdot З_{тар\ сд\ труда}$$

Рабочим 4-го 5-го разрядов полагается доплата за мастерство в размере 16% тарифной оплаты труда.

$$З_{прем} = (50 - 65)\% \cdot З_{тар}.$$

Оплата труда рабочих, находящихся на повременно-премиальной оплате

$$\Phi_{\text{пов}} = Z_{\text{тар пов}} + Z_{\text{доп пов}} + Z_{\text{прем}}.$$

$$Z_{\text{тар пов}} = \Sigma F_{\text{дс}} \cdot C_{\text{пов}} \cdot \text{Стф}$$

$$Z_{\text{доп пов}} = 5 \% \cdot Z_{\text{тар пов}}$$

Рабочим 4-го и 5-го разрядов полагается доплата за мастерство в размере 16 %.

$$Z_{\text{прем пов}} = (45 - 50)\% Z_{\text{тар}}.$$

## 2.4 Расчет затрат на основные материалы и покупные комплектующие изделия

К основным материалам относятся материал платы (стеклотекстолит или гетинакс) и материал корпуса (полистирол, пластмасса или металл). К покупным комплектующим изделиям относятся радиоэлементы, элементы внешнего оформления, крепеж, провода, разъемы. Расчет осуществляется в таблице 3.

Таблица 3 - Расчет стоимости основных материалов и покупных комплектующих изделий

Наименование основных материалов и ПКИ	Единицы измерения	Норма расхода	Цена за единицу, р.	Стоимость, р.	
				На 1 изд.	На партию
Материалы основные					
Транспортно-заготовит. расходы					
Итого затрат на основные материалы					

Продолжение таблицы 3

Покупные компл. изделия : Транзисторы Резисторы Микросхемы и др.					
Итого ПКИ					
Трансп.-заготов. расходы на ПКИ					
Всего затрат на ПКИ					

### 2.5 Расчет расходов по содержанию и эксплуатации оборудования и общепроизводственных расходов

Перед составлением смет накладных расходов, необходимо предварительно определить стоимость основных фондов.

К основным фондам участка относятся стоимость оборудования, стоимость приспособлений и оснастки, стоимость производственного инвентаря.

Стоимость оборудования определяется по укрупненному нормативу 70 тыс. р. На одно рабочее место. Стоимость приспособлений составляет 5 % стоимости оборудования. Стоимость производственного инструмента составляет 1 % стоимости оборудования. Стоимость основных фондов заносим в таблицу 4

Таблица 4 - Стоимость основных фондов

Наименование элементов основных фондов	Сумма, т. р.
Оборудование	$K_1$
Приспособления и оснастка	$K_2$
Производственный инструмент и инвентарь	$K_3$

Смету расходов по содержанию и эксплуатации оборудования рассчитываем в таблице

Таблица 5 - Смета расходов по содержанию и эксплуатации оборудования

Наименование статей затрат	Метод расчета	Сумма, р
Амортизация основных фондов	$A_{год} = K_2 \cdot 15 \%$	
Эксплуатация оборудования и оснастки	$0,5 \% \cdot (K_2 + K_3)$	
Текущий ремонт оборудования	$1 \% \cdot (K_2 + K_3)$	
Износ производственного инструмента	$15 \% \cdot K_3$	
Прочие расходы	$1 \% \cdot (\Sigma \text{ стр.1,2,3})$	
Итого расходов	$\Sigma_1$	

Продолжение таблицы 5		
Основная заработная плата производственных рабочих	$Z_{\text{тар сд}}$	
Процент расходов по содержанию и эксплуатации оборудования	$\Sigma_1: Z_{\text{ТАР СД}} \cdot 100$	

Общепроизводственные (цеховые) расходы включают в себя затраты на содержание и текущий ремонт здания, амортизацию здания, Затраты на содержание здания, содержание административно-управленческого персонала и др. Доля этих общих расходов, которая будет включена в себестоимость изготовления изделия, определяем следующим образом:

$$Ц_i = Z_{\text{тар сд I}} \cdot 25 \%$$

## 2.6 Расчет себестоимости изготовления радиоэлектронного устройства

Для расчета затрат на изготовление одного изделия необходимо составить калькуляцию.

Калькуляция представлена в таблице 6

Таблица 6 - Калькуляция изготовления радиотехнического изделия

Наименование статей затрат	Сумма,р.
1 Сырье и основные материалы	
2 Покупные комплектующие изделия	
3 Основная заработная плата основных производственных рабочих	
4 Дополнительная зарплата производ. рабочих	

Продолжение таблицы 6

5 Премия произв. рабочих	
6 Отчисления на социальные нужды	
7 Страхование несчастных случаев	
8 Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	
9 Общепроизводственные (цеховые) расходы	
10 Общезаводские (общехозяйственные) расходы	
11 Прочие производственные расходы 2,5 %	
12 Производственная себестоимость	
13 Коммерческие расходы 0,15%	
14 Полная себестоимость	
15 Норматив рентабельности, %	
16 Прибыль	
17 Оптовая цена	
18 НДС	
19 Цена с учетом НДС	



## 2.7 Техничко-экономические показатели участка сборки и регулировки радиоэлектронного изделия

Объем товарной продукции рассчитывается следующим образом

$$D_{\text{тов}} = C \cdot N,$$

где  $C$  – цена изделия, р.

$N$  – партия изготовления, шт.

Прибыль определяется как разность между объемом производства товарной продукции в оптовых ценах и полной себестоимостью

$$Pr = C \cdot N - S_{\text{полн}} \cdot N$$

Уровень общей рентабельности

$$R_1 = \frac{П}{K_{\text{осн}} + K_{\text{об}}} \times 100 \quad (6)$$

где  $K_{\text{осн}}$  – стоимость основных производственных фондов участка, т.р.,

$K_{\text{об}}$  – стоимость нормируемых оборотных средств. Рассчитываются в размере 30 % стоимости основных фондов.

Уровень рентабельности радиоэлектронного изделия

$$R_2 = (C - S_{\text{полн}}) / S_{\text{полн}} \quad (7)$$

Фондоотдача

$$F_{отд} = \frac{D_{тов}}{K_{осн}}, \quad (8)$$

Фондоёмкость

$$F_{емк} = \frac{K_{осн}}{D_{тов}} \quad (9)$$

Фондовооруженность

$$F_{воор} = \frac{K_{осн}}{C}, \quad (10)$$

где  $C$  – численность рабочих, ч

Основные технико-экономические показатели  
представлены в таблице 7

Таблица 7

№ п/ п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	Объем товарной прод.	т.р.	
2	Полная себестоимость товарной продукции	т.р.	
3	Стоимость основных фондов участка	т.р.	
4	Численность рабочих	ч.	
5	Фонд оплаты труда	т.р.	
6	Фондоотдача	-	
7	Фондоемкость	-	
8	Фондовооруженность	р/ч	
9	Средняя заработная плата одного рабочего	р	
10	Уровень рентабельности производства	%	
11	Уровень рентабельности изделия	%	

### 3 Расчет затрат на разработку программного обеспечения

Экономическая часть дипломного проекта, выполняемая по данной теме должна содержать освещение следующих вопросов.

3.1 Определение трудоемкости разработки программного продукта.

3.2 Расчет расходов на оплату труда разработчика.

3.3 Расчет затрат на оплату машинного времени .

3.4 Определение накладных расходов, определение затрат на расходные материалы.

3.5 Составление сметы затрат на разработку программного продукта и структуры затрат.

3.6 Определение цены разработки ПО.

#### 3.1 Определение трудоемкости разработки программного продукта

Трудоемкость разработки программного продукта определяем опытно – статистическим путем

- на разработку сайта – 90 -140 ч.

-на разработку тестовых заданий – 50-80 ч.

- на создание базы данных 90- 135 ч.

- на создание электронного учебника 90-135 ч.

Т<sub>по</sub> включает в себя следующие затраты труда

$T_{по} = t_0 + t_{ал} + t_{бл} + t_{пр} + t_{под} + t_{док} + t_{от},$

Где  $t_{0}$  - затраты труда на подготовку описания задачи,  
 $t_{ал}$  – затраты труда на разработку алгоритма задачи,  
 $t_{бл}$  – затраты труда на разработку блок-схемы алгоритма задачи,  
 $t_{пр}$  – составление программы,  
 $t_{под}$  – подготовка материалов в рукописи,  
 $t_{док}$  – редактирование, печать и оформление документации,  
 $t_{от}$  – отладка программы.

Структура  $T_{по}$ :

$$T_{по} = T_{по1} + T_{по2} + T_{по3}.$$

$$T_{по1} = t_0 + t_{ал} + t_{бл} = 40\% \cdot T_{по}$$

$$T_{по2} = t_{пр} + t_{под} + t_{от} = 50\% \cdot T_{по}$$

$$T_{по3} = t_{док} = 10\% \cdot T_{по}.$$

### 3.2 Расчет затрат на оплату труда программиста

Месячный оклад программиста  $Z_{окл}$  определяется по штатному расписанию. Оплата труда, включаемая в затраты на данный продукт, определяется следующим образом

$$Z_{от} = Z_{окл} \times \frac{T_{шт}}{F_{дс}^{мес}}, \quad (11)$$

где  $Z_{от}$  – оплата труда за разработку программного продукта,

$F_{дс}^{мес}$  – месячный фонд рабочего времени инженера, ч.

### 3.3 Расчет затрат на оплату машинного времени

$$Z_{\text{маш}} = t_{\text{маш}} \times S_{\text{м-ч}}, \quad (12)$$

где  $Z_{\text{маш}}$  – затраты на оплату машинного времени, р

$t_{\text{маш}}$  – фактическое время использования компьютера при разработке программного продукта, ч.

$S_{\text{м-ч}}$  = себестоимость часа работы компьютера, р.

$$S_{\text{м-ч}} = \frac{Z_{\text{год}}}{F_{\text{дс}} \cdot \text{год}}, \quad (13)$$

где  $Z_{\text{год}}$  - годовые затраты на эксплуатацию компьютера, р.

$F_{\text{дс}} \cdot \text{год}$  – время использования компьютера за год, ч.

Годовые затраты на эксплуатацию компьютера за год включают следующие элементы затрат:

$$Z_{\text{год}} = Z_{\text{зп}} + Z_{\text{ам}} + Z_{\text{эл}} + Z_{\text{вм}} + Z_{\text{т.р.}} + Z_{\text{пр}} + Z_{\text{накл}},$$

где  $Z_{\text{зп}}$  – заработная плата техника по обслуживанию комп., р

$Z_{\text{ам}}$  – годовые амортизационные отчисления, р.

$Z_{\text{эл}}$  – стоимость электроэнергии, потребляемой компьютером за год, р.

$Z_{\text{вм}}$  – стоимость вспомогательных материалов, необходимых для обеспечения нормальной работы комп., р.

$Z_{\text{т.р.}}$  - затраты на ТО и ремонт компьютера, р.

Зпр – прочие расходы, р.

Знакл = накладные (общие) расходы.

- Заработная плата техника определяется по нормам обслуживания

$$Ззп = (З_{\text{окл}}^{\text{о}} \times 12) / Н_{\text{обсл}} \quad (14)$$

где  $З_{\text{окл}}^{\text{о}}$  – оклад техника согласно штатному расписанию

$Н_{\text{обсл}}$  – норма обслуживания для техников ( 15 – 20 комп. в мес.).

- Годовые амортизационные отчисления

$$З_{\text{ам}} = Ц_{\text{бал}} \cdot Н_{\text{а}}$$

где  $Ц_{\text{бал}}$  – балансовая стоимость компьютера, р.

$Н_{\text{а}}$  – норма амортизации компьютера,

25 % в год.

- Стоимость электроэнергии, потребляемой компьютером

$$З_{\text{эл}} = \frac{P_{\omega} \times F_{\text{дс}}^{\text{год}} \times Ц_{\text{эл}} \times A}{1000}, \quad (15)$$

где  $P_{\omega} = P_{\omega 1} + P_{\omega 2}$

$P_{\omega 1}$  – потребляемая мощность системного блока, Вт;

$P_{\omega 2}$  – мощность монитора, Вт;

$Ц_{\text{эл}}$  – стоимость 1-го кВт-ч электроэнергии, р./кВт-ч;

A – 0,98

- Затраты на ТО и ремонт Зтр принимаются равными 2 % балансовой стоимости комп.
- Затраты на материалы необходимые для обеспечения нормальной работы компьютера составляют 1 % балансовой стоимости комп.
- Прочие расходы, связанные с работой компьютера, составляют 2 % балансовой стоимости компьютера.
- Накладные (общие) расходы – 30% заработной платы техника

#### 3.4 Определение накладных расходов. Определение затрат на расходные материалы

Накладные расходы, включаемые в смету затрат на разработку программного продукта, связаны с содержанием здания, в котором производится работа, и управлением. В данной работе они принимаются равными 10 % оплаты труда разработчика программы.

Расчет затрат на расходные материалы производится в таблице 8

Таблица 8

Наименование мА материалов	Цена, р.	Кол-во шт.	Стоимость, р
CD-диск			
DVD-диск			



Продолжение таблицы 8

Бумага			
Картридж для принтера			
Ручки			
Итого			

3.5 Составление сметы затрат на разработку программного продукта

Смета затрат приводится в таблице 9

Таблица 9

Элементы затрат	Сумма, р.	Структура затрат, %
1 Оплата труда разработчика программы		
2 Начисления на социальные нужды.		
3 Оплата машинного времени		
4 Накладные расходы		
5 Затраты на расходные материалы		
Итого	Зпо	100 %

Структуру затрат можно изобразить графически в виде круговой диаграммы.

### 3.6 Определение цены разработки ПО

Предварительно рассчитываем общие затраты на разработку и внедрение ПО.

$$З = \Delta КЗ + З_{вн},$$

$$\Delta КЗ = \frac{З_{по}}{n}, \quad (16)$$

где  $З$  – общие затраты на разработку и внедрение;

$\Delta КЗ$  – часть стоимости разработки ПО, приходящаяся на одну копию,

$З_{вн}$  – затраты на внедрение программы,

$n$  – количество копий.

Затраты на внедрение ПО состоят из затрат на оплату труда исполнителям со стороны фирмы разработчика, на закупку оборудования, необходимого для внедрения ПО, затрат на организацию рабочих мест и оборудования рабочего помещения, накладных расходов. Так как работы по внедрению могут производиться на оборудовании, ранее установленном заказчиком, и на рабочих местах заказчика, то

затраты на покупку оборудования и организацию рабочих мест равны нулю.

Договорная цена разработки определяет цену разработчика программного продукта, по ней выявляют допустимые издержки производства.

Стоимость выставленного на рынок ПО определяется частью стоимости разработки разработчика. С учетом НДС договорную цену можно рассчитать следующим образом:

$$Ц_{\text{по}} = (\Delta\text{КЗ} + \text{Звн}) \cdot (1 + \text{Пр}),$$

$$\text{НДС} = (\Delta\text{КЗ} - \text{Зм}) \cdot 20 \%,$$

где Пр. – процент прибыли, заложенный в стоимость. Пр = (15 – 30) %.

## Приложение А

Часовые тарифные ставки рабочих, находящихся на сдельной оплате труда, на повременной оплате труда

Тарифные ставки рабочих-сдельщиков

Разряд	Тарифный коэффициент	Часовая тарифная ставка, р/ч
1	1,0	47,37
2	1,2	56,85
3	1,4	66,32
4	1,55	73,43
5	1,7	80,53
6	1,9	90,1

Тарифные ставки рабочих повременщиков

Разряд	Часовая тарифная ставка, р/ч
Слесари по инструменту, 4-го разряда	81,61

Продолжение таблицы – Тарифные ставки рабочих  
повременщиков

Рабочие, занятые ремонтom и наладкой электронно- вычислительной техники	89,51
---	-------

Приложение Б

Выписка из схемы должностных окладов специалистов и  
служащих( штатное расписание) организации

Наименование должности	Месячный оклад р
Ведущие специалисты: технолог, программист, электронщик	15964 -21834
Техники всех специальностей 3-й категории	11663 - 13636

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Основы экономики организации. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева [и др.]; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9279-3.

2 Основы экономики организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14874-9.

3 Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта для студентов специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»/ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Е.Н. Еськова. Воронеж, 2016. 28 с.

4 Мировая экономика – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ereport.ru>