

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

В заголовке необходимо обязательно указать суть и объект исследования.

К дипломным проектам (работам) научно-исследовательского характера можно отнести темы, являющиеся частью исследований:

1. Фундаментальных, выполняемых с целью получения новых знаний, выявления закономерностей развития объективных явлений, систематизации и углубления знаний в определённой области.

2. Поисковых, направленных на установление возможностей и направлений практического использования новых знаний (новой информации) для получения новых образцов средств и предметов труда, технологических процессов, информационных систем, способов организации производства и труда и т.п.

3. Прикладных, связанных с обоснованием результатов опытно-конструкторских (опытно-технологических) разработок для целей освоения промышленного производства новых изделий.

4. Опытно-конструкторских (опытно-технологических), осуществляемых с целью повышения уровня научно-методического обеспечения аудиторных занятий по дисциплинам учебного плана (разработка и создание лабораторных макетов, программное обеспечение и разработка электронных пособий и др.).

Конкретное содержание технико-экономического обоснования зависит от специфики темы и задания на проектирование. Прежде всего отражается актуальность темы, кратко излагаются цели, основные задачи и особенности выполняемого исследования, отмечаются возможные сферы и границы использования полученных результатов. На основании этого обосновывается научно-исследовательский характер дипломного проекта (работы).

В технико-экономическом обосновании дипломных проектов (работ) научно-исследовательского характера необходимо:

1. Определить перечень, трудоёмкость и длительность научно-исследовательских (опытно-конструкторских или опытно-технологических) работ, состав исполнителей.

2. Рассчитать себестоимость и договорную цену научно-технической продукции по данной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе (НИОКР).

3. Рассчитать комплексный научно-технический уровень (качества) полученных результатов.

1. План проведения научно-исследовательской работы

Перечень основных этапов и их содержание студент-дипломник определяет в соответствии с темой и заданием на дипломное проектирование. При этом этапы необходимо максимально детализировать: чем подробнее перечислены работы по этапам, тем с большей достоверностью будут обоснованы объёмы работ, сроки и стоимость разработки. Особое внимание должно быть уде-

лено логическому упорядочению последовательности выполнения отдельных видов работ с учётом смыслового содержания каждого вида работ и их взаимосвязи. Целесообразно выявлять возможности параллельного выполнения отдельных видов работ, что позволит существенно сократить общий срок выполнения научно-исследовательских работ. По каждому виду работ определяется также количество и состав исполнителей (по должности и квалификационному уровню) в соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь.

План научно-исследовательской работы (опытно-конструкторской разработки, изготовления лабораторного макета и др.) рекомендуется составлять в виде табл. 1.

Таблица 1

План проведения научно-исследовательской работы

Наименование этапа и вида работы	Исполнитель (должность, квалифика- ция)	Количество исполните- лей, чел.	Продолжи- тельность выполне- ния рабо- ты, дни (месяцы)
1.			
2.			
и т.д.			

При заполнении данной таблицы необходимо руководствоваться типовым перечнем этапов и видов работ, выполняемых при проведении НИР и ОКР (см. прил. 1 и 2). В зависимости от характера и сложности темы исключаются или дополняются этапы или виды работ, уточняется их содержание, их разделение или совмещение. Эти вопросы должны решаться дипломниками совместно с руководителем дипломной работы. Общее количество работ должно быть не менее 25. Если вид работы выполняется исполнителями разной должности и квалификации или несколькими исполнителями одинаковой квалификации, он должен делиться на ряд параллельно выполняемых конкретных работ по каждой категории исполнителей. Общее количество исполнителей по теме должно быть не менее трёх-пяти человек (научный руководитель, ответственный исполнитель, исполнители).

Наиболее сложной и ответственной частью составления плана НИОКР является расчёт трудоемкости этапов и работ.

Основными методами определения трудоёмкости являются система аналогов, метод прямого счёта и метод экспертных оценок. Примерные соотношения трудоёмкости этапов и работ НИР и ОКР даны в прил. 3-5. При прямом счёте трудоёмкость обосновывается руководителем совместно с дипломником.

Студент-дипломник при составлении плана проведения НИОКР должен учитывать, что директивный срок не должен быть меньше четырёх-пяти месяцев (в среднем 88-110 дней).

Уже на этом этапе технико-экономического обоснования необходимо весь комплекс работ расчленить на отдельные части, закреплённые за отдельными исполнителями. При этом строго учитывать, что каждая последующая работа может быть начата после окончания предшествующей работы как по времени, так и по исполнителям.

2. Расчёт цены научно-технической продукции

Результат выполнения дипломного проектирования научно-исследовательского характера относится к научно-технической продукции. В условиях рыночных отношений научно-техническая продукция также является товаром. Поэтому узловым вопросом технико-экономического обоснования выступает определение цены основного результата дипломного проекта (работы).

Любой научный труд, включая дипломное проектирование научно-исследовательского характера, по сравнению с материальным производством имеет специфические особенности. Научный труд содержит в себе интеллект и специфику творческого движения. Поэтому он не может быть подведен под общее понятие абстрактного труда. Аналогично и время научного труда не может служить мерой затрат и соответственно мерой полученного результата.

Следовательно, прямое использование сметной стоимости (себестоимости) выполнения работ по теме для определения цены на научно-техническую продукцию может привести к существенным ошибкам.

Вместе с тем следует иметь в виду, что в отраслевых рекомендациях по установлению цены на научно-техническую продукцию фактически реализован вариант механической аналогии с материальным производством (издержек или сметной стоимости) и учёт минимального уровня рентабельности. При этом анализ действующих методик по определению договорных цен на научно-техническую продукцию (а их более десятка вариантов различных модификаций) показывает, что используемые в них критерии оценки значимости существенно отличаются друг от друга.

Учитывая преимущественно демонстрационный характер дипломного проекта (работы) для целей оценки уровня теоретических знаний и практических навыков студента-дипломника, в технико-экономическом обосновании можно ограничиться расчётом ориентировочной цены основного результата, базирующемся на укрупнённом расчёте себестоимости и цены научно-технической продукции.

Расчёт цены основного результата дипломного проекта (работы) осуществляется в следующей последовательности:

1. Расчёт затрат по статье «Сырьё и материалы»

В данную статью включается стоимость основных и вспомогательных материалов, необходимых для выполнения работ по теме. Расчёт затрат на материалы представлен в табл. 2.

Для расчёта данной статьи затрат необходимо иметь номенклатуру применяемых материалов, объём их расхода и цены (желательно, чтобы они были максимально приближенными к современным условиям).

Таблица 2

Расчёт затрат на материалы

Наименование материала	Единица измерения	Объём расхода	Цена за единицу, р.	Сумма, р.
1. Сталь	кг	0,3		
2.				
и т.д.				
Всего				
Всего с учётом транспортных расходов (1,2)				

2. Расчёт затрат по статье «Покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты на изготовление макетов и опытных образцов»

Результаты расчёта затрат представлены в табл. 3.

Таблица 3

Расчёт затрат на комплектующие изделия и полуфабрикаты

Наименование комплектующего или полуфабриката	Количество, шт.	Цена, р.	Сумма, р.
1. Резистор ОМЛТ-0,25			
2. Конденсатор			
3.			
и т.д.			
Всего			
Всего с транспортно-заготовительными расходами (1,1)			

3. Расчёт затрат по статье «Топливо-энергетические ресурсы для научно-экспериментальных целей»

Результаты расчёта затрат представлены в табл. 4.

Таблица 4

Расчёт затрат на топливно-энергетические ресурсы

Наименование оборудования, используемого для научно-экспериментальных и технологических целей	Установочная мощность, кВт	Время использования, ч	Тариф за кВт/ч	Сумма, р.
1.				
2.				
и т.д.				
Всего				

4. Расчёт затрат по статье «Спецоборудование для научных (экспериментальных) работ»

Результаты расчёта затрат представлены в табл. 5.

Таблица 5

Расчёт затрат на спецоборудование

Наименование специальных инструментов, приспособлений, приборов, стендов, устройств и другого специального оборудования	Количество, шт.	Цена, р.	Сумма, р.
1.			
2.			
и т.д.			
Всего			
Всего с расходами на транспортировку и установку (1,15)			

5. Расчёт затрат по статье «Основная заработная плата научно-технического персонала»

Величина затрат исчисляется исходя из численности различных категорий исполнителей и трудоёмкости выполнения отдельных видов работ (см. табл. 1), тарифных ставок за один день или месячных должностных окладов, используемых премиальных систем оплаты труда исполнителей. Расчёт основной заработной платы представлен в табл. 6.

Таблица 6

Расчёт основной заработной платы научно-технического персонала

Наименование категорий работников и должностей	Количество штатных единиц, чел.	Заработная плата за день (месяц), р.	Трудозатраты, дни (месяцы)	Сумма, р.
1. Начальник отдела				
2. Инженер-конструктор				
3.				
и т.д.				
Итого				
Премия				
Основная заработная плата				

Примечание. Среднемесячную заработную плату работников необходимо брать по данным организации, где проводились исследования, но не менее 200 р.

Результаты расчёта остальных статей затрат, себестоимости и отпускной цены представлены в табл. 7.

Таблица 7

Расчёт ориентировочной цены научно-технической продукции

Наименование статьи затрат	Условное обозначение	Значение, р.	Примечание
1. Сырьё и материалы	P_m		См. табл. 2
2. Покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты	P_k		См. табл. 3
3. Топливо-энергетические ресурсы	$P_э$		См. табл. 4
4. Спецоборудование	$P_{об}$		См. табл. 5
5. Основная заработная плата научно-технического персонала	Z_o		См. табл. 6
6. Дополнительная заработная плата научно-технического персонала	Z_d		$Z_d = \frac{Z_o \cdot N_d}{100}$, $N_d = 10 - 25\%$

Наименование статьи затрат	Условное обозначение	Значение, р.	Примечание
7. Отчисления на социальные нужды (отчисления в фонд социальной защиты населения и обязательное страхование)	$P_{\text{соц}}$		$P_{\text{соц}} = \frac{(Z_o + Z_d) \cdot H_{\text{соц}}}{100}$, $H_{\text{соц}} = 34,6\%$
8. Научно-производственные командировки	$P_{\text{ком}}$		$P_{\text{ком}} = \frac{Z_o \cdot H_{\text{ком}}}{100}$, $H_{\text{ком}} = 1 - 20\%$
9. Работы и услуги сторонних организаций и предприятий	$P_{\text{усл}}$		По договору (могут отсутствовать)
10. Прочие прямые расходы	$P_{\text{пр}}$		По смете (амортизация или аренда основных производственных средств по теме)
11. Накладные расходы	P_n		$P_n = \frac{Z_o \cdot H_n}{100}$, $H_n = 50 - 100\%$
Полная себестоимость	$C_{\text{п}}$		$C_{\text{п}} = P_m + P_k + P_{\text{э}} + P_{\text{об}} + Z_o + Z_d + P_{\text{соц}} + P_{\text{ком}} + P_{\text{усл}} + P_{\text{пр}} + P_n$
12. Плановая прибыль на единицу научно-технической продукции	$\Pi_{\text{ед}}$		$\Pi_{\text{ед}} = \frac{C_{\text{п}} \cdot H_{\text{ре}}}{100}$, $H_{\text{ре}} = 10 - 30\%$
Отпускная цена	$\Pi_{\text{отп}}$		$\Pi_{\text{отп}} = C_{\text{п}} + \Pi_{\text{ед}}$

3. Расчёт уровня (качества) научно-технического результата

Количественная оценка уровня (качества) научного (научно-технического) результата, полученного в дипломном проекте (работе), рассчитывается по формуле

$$K_k = \sum_{i=1}^n K_{\text{нзи}} \cdot B_{\text{дi}},$$

где K_k – комплексный показатель достигнутого уровня (качества) результата выполненных исследований;

$K_{нзи}$ – нормированный коэффициент значимости i -го критерия, используемого для оценки (должно выполняться условие $\sum_{i=1}^n K_{нзи} = 1$);

$B_{дi}$ – достигнутый уровень по i -му критерию;

n – количество критериев (признаков) научной (научно-технической) прогрессивности и полезности результатов, полученных в дипломном проекте (работе).

При оценке научной (научно-технической) результативности НИОКР используют различные критерии (признаки). Важнейшими из них являются новизна, значимость для науки и практики, объективность, доказательность, точность. Практически по любой теме в качестве основных цели (целей) и задач данного научного исследования приводятся соответствующие характеристики указанных признаков.

Новизна. Основным содержанием этого признака-критерия является наличие в результатах научной деятельности новых научных знаний (новой научной информации), которые могут характеризоваться значениями в пределах от уже известного до абсолютной новизны. Высшая степень новизны (абсолютная новизна, принципиально новая научная информация) соответствует в фундаментальных исследованиях открытиям, подтверждённым общественным признанием в форме экспертных заключений высококвалифицированных учёных в соответствующих областях знаний, а в прикладных исследованиях – изобретениям, промышленным образцам, полезным моделям, товарным знакам и другим объектом, на которые получены патенты. Все остальные степени (уровни) новизны определяются путём соотнесения полученных значений с абсолютной новизной и выражаются с помощью конкретных систем показателей.

Значимость для науки и практики. Основными сущностными чертами этого признака-критерия являются масштабы влияния результатов научных исследований на науку, экономику, социальную сферу, экологию, которые могут характеризоваться:

- в фундаментальных исследованиях – значениями в пределах от распространения уже известных знаний и передового опыта до коренных преобразований в науке, технике, экономике, социальной и иной сфере;
- в прикладных исследованиях – от использования на отдельном предприятии до применения в масштабе всего народного хозяйства;
- в инновационной сфере – от реализации отдельных изделий или мелких партий на местном рынке до выхода на мировой рынок.

Объективность. Сущностью этого признака-критерия является степень обоснованности результата научного исследования, которая может изменяться в пределах от несоответствия до полного соответствия оценки результату. Степень объективности может выявляться посредством учёта квалификации и компетентности разработчиков и экспертов и по формам признания результатов.

Доказательность. Сущностью этого признака-критерия являются характер используемой информации, способы её получения и обработки (использование научной литературы, опыта, экспериментов, испытаний, математических методов). Степень доказательности результатов может изменяться в пределах от неопределённости до возможности воспроизведения и применения на практике. Степень доказательности результатов, как правило, определяется экспертным путём.

Точность. По признаку-критерию точности классифицируют, как правило, результаты прикладных исследований при создании действующих моделей и образцов новой техники и новых технологий, а также результаты исследований, включенных в инновационный процесс. Основным содержанием этого признака-критерия является соответствие модели (образца) стандартам (техническим условиям, техническому заданию, основным показателям бизнес-плана), которое может характеризоваться от несоответствия до полного соответствия.

Таким образом, признаки-критерии выражаются с помощью показателей, отражающих способы измерения степени проявления (ожидаемый или достигнутый уровень) используемых признаков-критериев при оценке результатов научной деятельности. Показатели могут быть количественными (количество изобретений, патентов, лицензий и т.д.) и качественными (принципиально новая информация, соответствие мировому научно-техническому уровню и т.д.).

Количество и состав показателей также определяются сферами научной деятельности (естественные, технические и общественные науки) и видами научных исследований (фундаментальные, прикладные, включенные в инновационный процесс).

Примерные перечни показателей в разрезе рассмотренных выше универсальных признаков-критериев в зависимости от сфер и видов научной деятельности, утверждённые совместным приказом председателя Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и президентом Национальной академии наук Беларуси от 9 сентября 1997 г. № 84/187 приведены в прил. 6, 7. Показатели каждого признака-критерия классифицируются по пяти уровням качества. По каждому показателю даётся развёрнутая характеристика и количественное выражение в баллах (от 1 до 5 в виде дискретных величин). Балл, равный 1, соответствует самому низкому уровню (степени проявления) признака-критерия. Чем больше балл, тем выше результат научных исследований по признаку-критерию. Балл, равный 5, соответствует высшей степени проявления признака-критерия.

Для экспертной оценки значимости критериев рекомендуется процедура последовательных сравнений. Сущность её состоит в выполнении следующей последовательности работ.

1. Эксперт производит ранжирование учитываемых критериев и их важности для оценки уровня данного результата НИОКР.

2. Наиболее важному признаку-критерию придаётся оценка, равная единице (вес V_1), а остальным другие оценки между 0 и 1 в порядке их относительной важности (веса V_i).

Затем эксперт устанавливает, является ли признак-критерий с оценкой 1 более важным, чем комбинация остальных признаков-критериев. Если это так, то он увеличивает оценку V_1 , чтобы она была больше, чем сумма всех остальных оценок, т.е.

$$V_1 > \sum_{i=2}^5 V_i .$$

Если нет, то эксперт корректирует оценку V_1 (если необходимо) так, чтобы она была меньше суммы всех остальных оценок, т.е.

$$V_1 < \sum_{i=2}^5 V_i .$$

3. Далее определяется, является ли второй в ранжированном ряду признак-критерий с оценкой V_2 , более важным, чем все остальные признаки-критерии, получившие более низкие оценки. Повторяется та же процедура, что и для V_1 .

4. Процедура последовательных сравнений продолжается до четвёртого (в общем случае $(n - 1)$ -го) признака-критерия, включительно. Таким образом, изложенная здесь процедура состоит в систематической проверке оценок значимости на базе их последовательного сравнения.

5. Полученные количественные оценки значимостей учитываемых критериев нормируются так, чтобы сумма всех коэффициентов значимости по всем критериям была равна единице. Для нормирования выполняются расчёты по формуле

$$K_{нзи} = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^5 V_i} , i = 1, 2, \dots , 5.$$

Варианты ранжированных наиболее вероятных характеристик результатов по каждому критерию приведены в прил. 6, 7. Самому низкому уровню результата присвоен балл, равный 1. Чем выше качество результата по критерию, тем выше балл.

Максимально возможное значение комплексного коэффициента качества (достигнутого уровня результата дипломного проекта), взвешенного по всем учитываемым критериям, равно 5, а в общем случае равно $K_k \leq 5$). Чем ближе значение K_k к 5, тем выше научная (научно-техническая) результативность дипломного проекта (работы). Если $K_k \geq 3$, то можно считать, что полученные в дипломном проекте (работе) результаты соответствуют современным требованиям. Если $K_k < 3$, то можно считать, что выполненный дипломный проект (работа) не удовлетворяет по уровню качества разработок современным требованиям.

Типовой перечень видов работ, выполняемых при проведении НИР

Этап проведения НИР	Вид работы
Разработка технического задания (ТЗ)	Сопоставление и утверждение ТЗ на НИР
Выбор направления исследования	<p>Сбор и изучение научно-технической литературы, нормативно-технической документации и других материалов, относящихся к теме исследования.</p> <p>Проведение патентных исследований.</p> <p>Составление аналитического обзора состояния вопросов по теме.</p> <p>Формулирование возможных направлений решения задач, поставленных в ТЗ НИР и их сравнительная оценка.</p> <p>Выбор и обоснование принятого направления проведения исследований и способов решения поставленных задач.</p> <p>Разработка общей методики проведения исследований (программы работ, плана-графика).</p> <p>Составление промежуточного отчёта и его рассмотрение (при необходимости)</p>
Теоретические и экспериментальные исследования	<p>Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений.</p> <p>Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований.</p> <p>Разработка частных методик проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Подготовка моделей (макетов, экспериментальных образцов), а также испытательного оборудования, необходимых для проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями.</p> <p>Корректировка теоретических моделей исследования.</p> <p>Проведение дополнительных экспериментов (при необходимости).</p> <p>Составление промежуточного отчёта и его рассмотрение (при необходимости)</p>

Этап проведения НИР	Вид работы
Обобщение и оценка результатов исследований	<p>Обобщение результатов предыдущих этапов работы.</p> <p>Оценка полноты решения поставленных задач.</p> <p>Проведение дополнительных исследований, в том числе патентных (при необходимости).</p> <p>Разработка рекомендаций по использованию результатов проведения НИР.</p> <p>Формулировка требований для ТЗ на последующие НИР и ОКР.</p> <p>Составление и оформление отчёта.</p> <p>Рассмотрение результатов проведенной НИР и приёмка работы в целом.</p>

Типовой перечень видов работ, выполняемых при проведении ОКР

Этап ОКР	Цель работы	Типовое содержание работы
Техническое задание	Разработка технического задания	Составление и согласование технического задания на ОКР
Техническое предложение	Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «П»	Подбор необходимых материалов, разработка и утверждение технического задания
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э»	Изучение, анализ и обобщение подобранных материалов и научно-технической литературы. Выявление возможных вариантов разработки и оценка их эффективности. Уточнение основных исходных данных на основе выбранного варианта разработки. Разработка блок-схемы и габаритных чертежей изделия. Составление принципиальных схем. Оптимизация параметров принципиальной схемы
	Проектирование, изготовление и лабораторные испытания макета изделия	Разработка конструкции макетов и составление эскизов. Изготовление макета. Настройка и лабораторные испытания макета. Обобщение и анализ данных испытаний. Составление пояснительной записки к эскизному проекту. Оформление, рецензирование и защита эскизного проекта. Внесение изменений в эскизный проект по результатам защиты

Этап ОКР	Цель работы	Типовое содержание работы
Технический проект	Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т»	Составление и согласование уточнённого технического задания на разработку по результатам защиты эскизного проекта. Уточнение принципиальной схемы изделия. Выбор конструкции; расчёт её элементов
	Изготовление и испытание макетов	Экспериментальная проверка основных узлов. Конструирование и изготовление технологического образца изделия. Испытание технологического образца изделия. Разработка конструкции основных узлов изделия с учётом данных испытаний технологического образца. Запросы патентных формуляров и разрешений на применение и поставку материалов и комплектующих изделий. Оформление, рецензирование и защита технического проекта. Внесение изменений в технический проект по результатам защиты
Разработка рабочей документации	Разработка конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии)	Составление технического задания на рабочее проектирование изделия. Разработка схем и рабочих чертежей, уточнение предварительных заявок на материалы и комплектующие изделия. Составление эксплуатационно-технической документации, оформление патентных формуляров и составление карт технического уровня
	Изготовление и заводские испытания опытного образца (опытной партии)	Выпуск информационных материалов Технологическая подготовка производства. Изготовление и настройка опытного образца изделия. Заводские испытания опытного образца на соответствие требованиям технического задания и технических условий

Этап ОКР	Цель работы	Типовое содержание работы
	Корректировка конструкторских документов по результатам изготовления и заводских испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением конструкторской документации литеры «О»	Корректировка рабочих чертежей. Доработка текстовой документации (технического описания, инструкции по эксплуатации и ремонту)
	Государственные испытания опытного образца (опытной партии)	Проведение государственных испытаний по специальной программе
	Корректировка конструкторских документов по результатам государственных, приёмных и других испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением конструкторской документации литер «1», «01», «02», «03» и т.д.	Корректировка и доработка рабочей документации изделия. Корректировка и доработка текстовой документации (технического описания, инструкции по эксплуатации, ремонтной документации и т.д.). Оформление всего комплекта документации

**Примерные соотношения трудоёмкости этапов
научно-исследовательских работ**

Номер этапа	Содержание работы	Трудоёмкость, процент к итогу
I	Подготовительный этап – разработка и утверждение технического задания:	10
	а) составление календарного графика работ	0,5
	б) подбор и изучения литературы по теме	4
	в) ознакомление со смежными и близкими по теме работами в различных учреждениях	2
	г) составление обзора по изучаемым материалам	1,5
д) подготовка материалов и справочных данных для разработки	2	
II	Разработка теоретической части темы:	40
	а) изучение темы в лабораторных условиях, эскизирование	5
	б) расчёт и разработка новых схем (структурной и принципиальной)	10
	в) теоретическое обоснование новых схем (осуществление всех необходимых технических расчётов)	10
	г) поиски новых видов материалов	5
	д) разработка чертежей общего вида	5
е) прочие (непредусмотренные) работы	5	
III	Проектирование макетов и контрольно-испытательных устройств	15
IV	Изготовление макетов и контрольно-испытательных устройств	10
V	Экспериментальные работы и испытания	15
VI	Внесение коррективов в разработки и исследования	5
VII	Выводы и предложения по теме	5
	Итого	100

**Состав и удельный вес трудоёмкости отдельных видов работ
на разработку рабочего проекта**

№ п/п	Содержание работы	Трудоём- кость, про- цент к итогу
1	Согласование технического задания с руководителем работы	2
2	Получение исходных данных из архива или библиотеки	4
3	Проработка технического задания и принципиальной электрической схемы с ведущим разработчиком, увязка конструкции со смежными подразделениями и др., предварительная компоновка	16
4	Конструирование и согласование общего вида чертежа с руководителем конструкторского подразделения и ведущим разработчиком в принятом масштабе с необходимым количеством проекций, разрезов и сечений	25
5	Конструирование, взаимная увязка узлов с общим видом и согласование узлов	35
6	Разработка детальных чертежей	—
7	Составление текстовой документации (ведомостей, спецификаций покупных изделий, эксплуатационной документации и т.д.)	—
8	Проверка чертежей руководителем, ОГТ и ОТК	—
9	Проверка чертежей ОНС	—
10	Исправление чертежей по указанию руководителя группы в процессе проектирования и в результате обнаружения ошибок при контроле	7
11	Копирование подлинников	—
12	Сличение с оригиналом, исправление и подписание подлинников	2
13	Контроль подлинников службой ОНС	2
14	Исправление обнаруженных ошибок	—
15	Согласование подлинников с заказчиком	6
16	Пересдача подлинников через ОНС в технический архив	1
17	Размножение светокopies	—
	Итого	100

**Примерные соотношения трудоёмкости этапов опытно-конструкторских
и конструкторских работ**

№ п/п	Этап	Процент от трудоёмко- сти разра- ботки рабо- чего проекта
1	Разработка технического задания и технического пред- ложения на проектирование	20
2	Разработка эскизного проекта	50
3	Разработка технического проекта	130
4	Разработка рабочего проекта	100
5	Художественная отработка конструкций	15
6	Изготовление опытного образца	150
7	Проведение заводских испытаний	30
8	Проведение государственных испытаний	10
9	Корректирование чертежей:	
	по замечаниям опытного производства	30
	по результатам лабораторной настройки	20
	по результатам заводских испытаний	10
	по результатам государственных испытаний	20
	на этапе подготовки серийного производства	30
10	Оформление этапов	10*

Оценка результатов фундаментальных научных исследований в сфере естественных и технических наук

1. Показатели новизны результата

Характеристика результата	Показатель новизны
Работа описательно-регистрационного характера. Обобщена известная научная информация или описаны отдельные элементарные факты (объекты, свойства, отношения), данные опытов, результаты наблюдений или измерений	1
Сделан элементарный анализ связей и взаимозависимостей между фактами. Дана классификация фактов. Выдвинуты предложения частного характера, не дающие преимуществ по сравнению с существующими методами, способами, устройствами, веществами	2
Впервые раскрыта связь между известными фактами или известные положения распространены на новые объекты, в результате чего найдены более эффективные решения. Выдвинуты предложения по частичным прогрессивным изменениям существующих методов, способов, устройств, веществ	3
Дан глубокий анализ многоаспектных связей и взаимозависимостей с их объяснением и научной систематизацией. Значительно расширена область научного знания, введены новые понятия, по-новому или впервые объяснены известные факты и на этой основе получены закономерности, раскрыта структура содержания. Произведено коренное усовершенствование существующих методов, способов, устройств, веществ	4
Сделано открытие, получена принципиально новая научная информация, открыты принципиально новые факты и закономерности. Разработана новая теория или раскрыт и сформулирован закон. Созданы принципиально новые методы, способы, устройства, вещества	5

2. Показатели значимости для науки и практики

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат имеет важное значение в распространении научных знаний и передового опыта	1

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат окажет положительное влияние на развитие отдельного научного направления. Будет способствовать развитию экономики, решению социальных, экологических, культурных и других проблем в отдельном регионе страны	2
Результат имеет важное значение для развития конкретной области знаний или отдельного научного направления. Окажет положительное влияние на развитие экономики, решение социальных, экологических и других проблем в отдельной отрасли народного хозяйства	3
Результат имеет важное значение для развития нескольких областей знаний или научных направлений. Окажет большое влияние на развитие экономики, решение социальных, экологических и других проблем в нескольких отраслях народного хозяйства	4
Результат имеет важное значение для прогресса мировой науки, способствует пропорциональному развитию отечественной науки. Будет оказывать большое влияние на развитие экономики страны, решение социальных, экологических и других проблем	5

3. Показатели объективности

3.1. Показатели объективности на основе учёта квалификации и компетентности разработчиков и экспертов

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат получен без участия научных работников высшей квалификации и не прошел экспертизы	1
Результат получен без участия научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён секцией Учёного (научно-технического) совета	2
Результат получен без участия научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён на Учёном (научно-техническом) совете, прошёл необходимую экспертизу	3
Результат получен с участием научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён на Учёном (научно-техническом) совете, прошёл государственную экспертизу с участием отечественных экспертов по профилю результата и смежных научных направлений	4

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат получен с участием научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён на Учёном (научно-техническом) совете, прошёл государственную экспертизу с участием отечественных и международных экспертов по профилю результата и смежных научных направлений	5

3.2. Показатели объективности на основе форм его признания

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом	1
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Опубликован в виде доклада, сделанного на отечественном научном форуме (семинаре, конференции)	2
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Опубликован в виде доклада, сделанного на отечественном научном форуме (семинаре, конференции), и научной статьи (главы в книге) в отечественном издании	3
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Опубликован в виде доклада, сделанного на международном научном форуме, статьи (главы в книге) в зарубежном издании, книги (учебника, учебного пособия) в отечественном издании	4
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Подтверждён (признан) международной научной общественностью. Опубликован в виде докладов, сделанных на международных научных форумах (конференциях, симпозиумах). Опубликован в виде монографии. Одобрен государственной экспертной комиссией	5

4. Показатели доказательности

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат получен на основе эмпирических наблюдений или теоретических построений	1
Результат получен на основе экспериментальных или теоретических исследований и математического моделирования	2
Результат получен на основе экспериментальных или теоретических исследований, лабораторных испытаний с использованием математических методов обработки данных	3

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат получен на основе глубоких теоретических исследований и проведения масштабного научного эксперимента	4
Результат получен на основе глубоких теоретических исследований и проведения масштабных научных экспериментов, получил подтверждение и признание научного сообщества	5

**Оценка результатов прикладных научно-исследовательских
и опытно-конструкторских (опытно-технологических) работ
в сфере естественных и технических наук**

1. Показатели новизны результата

Характеристика результата	Показатель новизны
На основе усовершенствования действующего изделия (процесса) создан объект новой техники (способ, технологический процесс), по основным техническим параметрам отвечающий лучшим отечественным аналогам	1
На основе усовершенствования действующего изделия (процесса) создан объект новой техники (способ, технологический процесс), по всем техническим параметрам соответствующий лучшим отечественным аналогам	2
На основе использования принципов работы уже действующих и других одобренных изделий (процесса) создан объект новой техники (способ, технологический процесс), по основным техническим параметрам соответствующий мировому уровню, а по остальным – лучшим отечественным аналогам	3
На основе результатов исследования создан объект новой техники (способ, технологический процесс), по большинству технических параметров соответствующий мировому уровню или превосходящий его	4
На основе нового фундаментального открытия или изобретения создан уникальный объект новой техники (способ, технологический процесс), по всем техническим параметрам превосходящий мировой уровень	5

2. Показатели значимости для науки и практики

Характеристика результата	Показатель новизны
Конструкция экспериментального образца изделия (технологии) предназначена для использования только на конкретном предприятии (без тиражирования на другие предприятия)	1
Конструкция экспериментального образца изделия (технологии) может найти применение на нескольких предприятиях, использующих однотипное оборудование	2
Конструкция экспериментального образца изделия (технологии) может найти применение на всех предприятиях отрасли	3

Характеристика результата	Показатель новизны
Конструкция экспериментального образца изделия (технологии) применима при производстве продукции в нескольких отраслях промышленности	4
Конструкция экспериментального образца изделия (технологии) имеет межотраслевое значение, может найти применение в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и в других отраслях народного хозяйства	5

3. Показатели объективности

3.1. Показатели объективности на основе учёта квалификации и компетентности разработчиков и экспертов

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат получен без участия научных работников высшей квалификации и не прошёл организованной экспертизы	1
Результат получен без участия научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён секцией Учёного совета	2
Результат получен без участия научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён на Учёном совете	3
Результат получен с участием научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён на Учёном совете, прошёл государственную экспертизу с участием отечественных экспертов по профилю результата и смежных научных направлений	4
Результат получен с участием научных работников высшей квалификации. Рассмотрен и оценён на Учёном совете, прошёл государственную экспертизу с участием отечественных и международных экспертов по профилю результата и смежных научных направлений	5

3.2. Показатели объективности на основе форм результатов

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат одобрен секцией Учёного (научно-технического) совета	1
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом	2
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Прошёл апробацию на отечественном научном форуме (семинаре, конференции). Опубликован в виде научной статьи (главы в книге) в отечественном издании	3

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Прошёл апробацию на международном научном форуме (симпозиуме, конференции). Опубликован в виде научного доклада, книги (учебника, учебного пособия) в отечественном издательстве	4
Результат одобрен Учёным (научно-техническим) советом. Прошёл апробацию на международных научных форумах (конференциях, симпозиумах). Получен патент. Издана монография	5

4. Показатели доказательности результатов

Характеристика результата	Показатель новизны
Результат получен на основе теоретических исследований и испытаний созданной экспериментальной модели изделия, материала, технологии	1
Результат получен на основе теоретических исследований и испытаний разработанного макета изделия, материала, технологии	2
Результат получен на основе теоретических исследований, разработки и испытания экспериментального образца изделия, материала, технологии	3
Результат получен на основе теоретических исследований, создания и испытания опытного образца изделия, материала, технологии, изготовленного по рабочей документации	4
Результат получен на основе теоретических исследований, создания, изготовления опытных образцов продукции (опытная партия)	5

5. Показатели точности результатов

Характеристика результата	Показатель новизны
Созданный экспериментальный образец не соответствует техническому заданию и требует переработки	1
Созданный экспериментальный образец по основным параметрам соответствует техническому заданию, но требует доработки	2
Созданный экспериментальный образец соответствует техническому заданию и государственному стандарту, но требует устранения мелких недоработок	3
Созданный экспериментальный образец соответствует техническому заданию и государственному стандарту и не требует доработки	4

Характеристика результата	Показатель новизны
Созданный экспериментальный образец соответствует техническому заданию, государственному и международному стандарту	5