**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА**

**«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Обучающемуся:

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** |
| 8Е02 | Сокуров Руслан Ергалиевич |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Школа** | Инженерная школа информационных технологий и робототехники | **Отделение школы (НОЦ)** | Отделение автоматизации и робототехники |
| **Уровень образования** | Бакалавриат | **Направление/ специальность** | 15.03.06 Мехатроника и робототехника |

|  |  |
| --- | --- |
| **Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:** | |
| 1. *Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих* | Среднерыночные цены РФ для определения стоимости ресурсов |
| 1. *Нормы и нормативы расходования ресурсов* | Коэффициент накладных расходов – 0,16;  Районный коэффициент 30% |
| 1. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования* | Отчисления в социальные внебюджетные фонды: 30% |
| **Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:** | |
| 1. *Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения* | Оценить потенциальных потребителей исследования, проанализировать конкурентных решений, представить SWOT – анализ. Предложить возможные альтернативы проведения НИ. |
| 1. *Планирование и формирование бюджета научных исследований* | Представить план этапов работ, определить трудоёмкость и построить календарный график, сформировать бюджет НИ. |
| 1. *Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования* | Определить интегральные показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности разработки. Рассчитать сравнительную эффективность проекта. |
| **Перечень графического материала** *(с точным указанием обязательных чертежей)***:** | |
| 1. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений. 2. Матрица SWOT-анализа 3. Морфологическая матрица 4. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей 5. Временные показатели проведения НИ 6. Бюджет НИ 7. Оценка характеристик вариантов исполнения 8. Сравнительная эффективность разработки. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата выдачи задания для раздела по линейному графику** |  |

**Задание выдал консультант:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Доцент Бизнес-школы | Жаворонок Анастасия Валерьевна | канд. экон. наук |  |  |

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| 8Е02 | Сокуров Руслан Ергалиевич |  |  |

**Цель раздела:** комплексное описание и анализ финансово-экономических аспектов выполненной работы. Необходимо оценить полные денежные затраты на исследование (проект), а также дать хотя бы приближенную экономическую оценку результатов ее внедрения. Это в свою очередь позволит с помощью интегральных показателей эффективности оценить экономическую целесообразность осуществления работы.

**1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

* 1. **Потенциальные потребители ресурсов исследования**

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка продаж

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Функции системы управления рулевой рейкой | | | | | | |
| тип компании |  | Усилитель руля | Поддержка CAN | Возможность управления без водителя | Наличие аварийных функций | Поддержка напряжения бортовой сети 24В | Напряжение бортовой сети 12В |
| Производители рулевых реек с ЭМУР для легкового транспорта. |  |  |  |  |  |  |
| Производители рулевых реек с ЭМУР для грузового транспорта. |  |  |  |  |  |  |
| Производители узлов и агрегатов для автомобильного транпорта |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | АО "Автоэлектроника" | | | | | |
|  |  | Горьковский автомобильный завод | | | | | |
|  |  | АО "Муроммашзавод" | | | | | |

Согласно карте сегментирования рынка, можно сделать вывод об относительной свободе сегмента продаж систем управления рулевых реек с возможностью управления транспортным средством без водителя.

**Анализ конкурентных технических решений**

Для оценки сравнительной эффективности научной разработки и определения направления ее будущего развития выберем конкурентные решения:

1. Рулевой механизм с электроусилителем разработки АО Муроммашзавод [1];
2. Электроусилитель рулевого управления 121.3405010 000-07; -08 производства Калужского завода электронных изделий Автоэлектроника [2];
3. Реечный механизм со встроенным электроусилителем на рейке производства Горьковского автомобильный завода [3];

Таблица 2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии оценки | Вес крите­рия | Баллы | | | | Конкуренто­способность | | | |
| Бр | Бк1 | Бк2 | Бк3 | Кр | Кк1 | Кк2 | Кк3 |
| **Технические критерии оценки** | | | | | | | | | |
| 1. Надежность и отказоустойчивость | 0,15 | 5 | 5 | 4 | 4 | 0,75 | 0,75 | 0,6 | 0,6 |
| 2. Эффективность и производительность | 0,1 | 5 | 3 | 3 | 5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,5 |
| 3. Точность управления | 0,08 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0,32 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| 4. Интерфейс и удобство использования | 0,07 | 4 | 2 | 3 | 1 | 0,28 | 0,14 | 0,21 | 0,07 |
| 5. Устойчивость к внешним условиям (влажность, температура) | 0,08 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 |
| 6. Сложность установки и настройки | 0,1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 7. Вес устройства | 0,1 | 5 | 2 | 4 | 4 | 0,5 | 0,2 | 0,4 | 0,4 |
| 8. Влияние на общее энергопотребление автомобиля | 0,05 | 4 | 3 | 4 | 4 | 0,2 | 0,15 | 0,2 | 0,2 |
| 9. Отзывчивость и быстрота реакции | 0,08 | 5 | 4 | 4 | 4 | 0,4 | 0,32 | 0,32 | 0,32 |
| 10. Наличие диагностических функций и самопроверки | 0,07 | 5 | 4 | 3 | 4 | 0,35 | 0,28 | 0,21 | 0,28 |
| **Экономические критерии оценки** | | | | | | | | | |
| 1. Стоимость внедрения | 0,04 | 4 | 2 | 3 | 3 | 0,16 | 0,08 | 0,12 | 0,12 |
| 2. Затраты на обслуживание и ремонт | 0,03 | 5 | 3 | 4 | 4 | 0,15 | 0,09 | 0,12 | 0,12 |
| 3. Гарантии и сервисное обслуживание | 0,03 | 4 | 2 | 2 | 4 | 0,12 | 0,06 | 0,06 | 0,12 |
| 4. Наличие сертификации разработки | 0,02 | 2 | 5 | 5 | 5 | 0,04 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 5. Уровень проникновения на рынок | 0,02 | 1 | 5 | 5 | 4 | 0,02 | 0,1 | 0,1 | 0,08 |
| **Итого** | 1 |  |  |  |  | **4,61** | **3,53** | **3,7** | **3,89** |

По результатам составления оценочной карты можно сделать вывод, что собственная разработка обладает наибольшим показателем конкурентоспособности.

* 1. **SWOT-анализ**

Для исследования внутренних и внешних среды проекта воспользуемся методикой SWOT-анализа. Составим матрицу SWOT-анализа (таблица 7) с описанием сильных и слабых сторон проекта, а также возможностей и угроз для реализации проекта.

Выявим соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Эти соответствия или несоответствия должны помочь определить степень необходимости проведения стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта (таблицы 3-6).

Таблица 3 – Интерактивная матрица проекта 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сильные стороны проекта** | | | | | | | |
| **Возможности проекта** |  | С1 | С2 | С3 | С4 | С5 | С6 |
| В1 | + | + | + | - | - | - |
| В2 | - | + | - | - | + | - |
| В3 | - | + | - | + | - | - |
| В4 | - | - | - | - | + | + |
| В5 | + | - | - | + | - | + |

Направления реализации проекта: В1С1С2С3, В2С2С5, В3С2С4, В4С5С6, В5С1С4С6.

Таблица 4 – Интерактивная матрица проекта 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Слабые стороны проекта** | | | | | | | |
| **Возможности проекта** |  | Сл1 | Сл2 | Сл3 | Сл4 | Сл5 | Сл6 |
| В1 | - | - | - | + | + | - |
| В2 | - | - | - | + | + | - |
| В3 | - | - | - | + | - | - |
| В4 | + | + | + | - | + | + |
| В5 | - | - | - | - | - | - |

Направления реализации проекта: В1В2Сл4Сл5, В4Сл1Сл2Сл3, В3Сл4, В4Сл1Сл2Сл5Сл6

Таблица 5 – Интерактивная матрица проекта 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сильные стороны проекта** | | | | | | | |
| **Угрозы проекта** |  | С1 | С2 | С3 | С4 | С5 | С6 |
| У1 | + | + | + | - | - | - |
| У2 | - | + | - | + | - | - |
| У3 | - | + | - | + | + | - |
| У4 | - | - | + | - | + | - |
| У5 | - | - | - | - | - | + |
| У6 | - | - | - | - | - | + |

Направления реализации проекта: У1С1С2С3, У2С2С4, У3С2С4С5, У4С3С6, У5У6С6

Таблица 6 – Интерактивная матрица проекта 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Слабые стороны проекта** | | | | | | | |
| **Угрозы проекта** |  | Сл1 | Сл2 | Сл3 | Сл4 | Сл5 | Сл6 |
| У1 | - | - | - | + | - | + |
| У2 | + | + | + | + | + | + |
| У3 | - | - | - | + | + | - |
| У4 | + | - | - | - | + | - |
| У5 | - | - | + | - | + | + |
| У6 | - | - | - | - | - | + |

Направления реализации проекта: У1Сл4Сл6, У2Сл1Сл2Сл3Сл4Сл5Сл6, У3Сл4Сл5, У4Сл1Сл5, У5Сл3Сл5Сл6, У6Сл6

Все направления реализации с пояснениями также были сведены в таблицу 7.

Таблица 7 – Матрица SWOT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Сильные стороны научно-исследовательского проекта:**  С1. Интуитивно понятный интерфейс управления.  С2. Низкая стоимость производства.  С3. Обеспечение безопасности управления.  С4. Инновационность решения  С5. Наличие бюджетного финансирования  С6. Квалифицированный персонал | **Слабые стороны научно-исследовательского проекта:**  Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки  Сл2. Отсутствие инжиниринговой компании, способной построить производство «под ключ»  Сл3. Большой срок поставок материалов и комплектующих, используемых при проведении научного исследования  Сл4. Невостребованность на российском рынке  Сл5. Наличие только бюджетного финансирования  Сл6. Недостаточный опыт команды в реализации коммерческих проектов |
| **Возможности:**  В1. Появление дополнительного спроса на новый продукт  В2. Уход иностранных конкурентов с российского рынка  В3. Повышение стоимости конкурентных разработок  В4. Получение дополнительных грантов и финансирование из внебюджетных средств  В5. Выход на международный рынок робототехники | В1С1С2С3 – Уделение особого внимания ключевым особенностям продукта  В2С2С5 – Увеличение доходов предприятия, дальнейшие разработки  В3С2С4 – Уменьшение стоимости производства  В4С5С6 – Активное участие в конкурсах на гранты  В5С1С4С6 – Расширение на иностранные рынки | В1В2Сл4Сл5 – Предложение своих разработок вместо продуктов ушедших из страны иностранных предприятий  В4Сл1Сл2Сл3 –Организация малого инновационного предприятия в рамках вуза  В3Сл4 – Снижение стоимости производства  В4Сл1Сл2Сл5Сл6 – Активное участие в конкурсах на гранты |
| **Угрозы:**  У1. Отсутствие спроса на новую разработку  У2. Появление на рынке новых конкурентов  У3. Ограничения на экспорт разработки  У4. Введение дополнительных государственных требований к сертификации продукции  У5. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования со стороны государства  У6. Текучка кадров и потеря важных сотрудников | У1С1C2C3 – Проведение демонстраций работы системы в реальных условиях  У2С2С4 – Проведение маркетинговой компании  У3С2С4С5 – Участие в гос. контрактах, ориентация на внутренний рынок  У4С3С6 – Сертификация продукции и введение системы контроля качества  У5У6С6 – Подготовка специалистов, активная работа по привлечению студентов | У1Сл4Сл6 – Проведение демонстраций работы системы  У2Сл1Сл2Сл3Сл4Сл5Сл6 – Продажа интеллектуальной собственности  У3Сл4Сл5 – Участие в гос. контрактах  У4Сл1Сл5 – Ускорение темпов разработки  У5Сл3Сл5Сл6 – Введение предоплаты заказа, участие в конкурсах грантовой поддержки  У6Сл6 – Привлечение студентов |

1. **Определение возможных альтернатив проведения научных исследований**

Для определения возможных альтернатив проведения научных исследований воспользуемся морфологическим методом и составим морфологическую матрицу (таблица 8).

Таблица 8 – Морфологическая матрица для

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** |
| А. Вид усилителя рулевого управления | Рулевая рейка с гидроусилителем | Рулевая рейка с электромеханическим усилителем руля (ЭМУР) | Электроусилитель рулевого управления (ЭУРУ) |
| Б. Тип сенсоров | Датчик крутящего момента | Датчик угла поворота | Датчик ускорения |
| В. Интерфейс связи | CAN | LIN | Беспроводной |
| Г. Тип питания | 12В | 24В | 48В |

Составив морфологическую матрицу, предложим три альтернативных варианта решения поставленной технической задачи.

Вариант 1 – А1Б1В3Г3 – Рулевая рейка с гидроусилителем, использующая датчик крутящего момента и беспроводной интерфейс связи, питающаяся от 48В.

Вариант 2 – А2Б2В1Г2 – Рулевая рейка с электромеханическим усилителем руля, использующая датчик угла поворота и интерфейс связи CAN, с питанием от 24В.

Вариант 3 – А3Б3В2Г1 – Электроусилитель рулевого управления с датчиком ускорения и интерфейсом связи LIN, питающийся от 48В.

**3 Планирование научно-исследовательских работ**

**3.1 Структура работ в рамках научного исследования**

Порядок этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основные этапы** | **№**  **Раб** | **Содержание работ** | **Должность исполнителя** |
| Разработка задания на выпуск­ную квалификационную работу | 1 | Составление и утверждение задания | Руководитель, студент |
| Аналитический обзор литератур­ных источников в области рулевого управления беспилотными транспортными средствами | 2 | Подбор и изучение материа­лов по теме | Студент |
| 3 | Выбор методов и алгоритмов для системы планирования пути перемещения | Студент |
| 4 | Календарное планирование работ по теме | Руководитель |
| Теоретические исследования | 5 | Проведение теоретических исследований методов и ал­горитмов работы будущей системы | Студент |
| Обобщение и оценка результа­тов | 6 | Оценка эффективности полу­ченных результатов и опре­деление целесообразности проведения ОКР | Руководитель, студент |
| *Проведение ОКР* | | |  |
| Разработка технической доку­ментации и проектирование | 7 | Разработка структурной схемы, блок-схемы системы | Студент |
| 8 | Настройка программного обеспечения и оборудования | Студент |
| 9 | Проверка правильности оформления технической до­кументации | Руководитель |
| Разработка и испытание системы управление беспилотным транспортным средством | 10 | Разработка программной ча­сти системы планирования пути перемещения | Студент |
| 11 | Проведение эксперименталь­ных исследований на пред­мет работоспособности раз­работанного алгоритма | Студент |
| Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР) | 12 | Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации) | Студент |
| 13 | Проверка работы | Руководитель |

**3.2 Определение трудоемкости выполнения работ**

Для выполнения перечисленных в таблице 9 работ требуются специалисты: студент, научный руководитель. Результаты расчетов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Временные показатели проведения научного исследования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **Работы** | **Трудоёмкость работ** | | | | | | | | | **Исполнители** | | | **Длительность**  **работ в**  **рабочих днях** | | | **Длительность**  **работ в**  **календарных**  **днях** | | |
| Минималь­ная трудо­емкость ра­бот, чел/дни | | | Максималь­ная трудоем­кость работ,чел/дни | | | Ожидаемая трудоемкость работ,  чел/дни | | |
| Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | Р, С | Р, С | Р, С | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 5 | 3 | 6 | 8 | 5 | 9 | 6,2 | 3,8 | 7,2 | С | С | С | 6,2 | 3,8 | 7,2 | 9 | 6 | 11 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | С | С | С | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | Р | Р | Р | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | 4 | 2 | 3 | 6 | 4 | 5 | 4,8 | 2,8 | 3,8 | С | С | С | 4,8 | 2,8 | 3,8 | 7 | 4 | 6 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | Р, С | Р, С | Р, С | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 7 | 6 | 7 | 5,2 | 4,2 | 5,2 | С | С | С | 5,2 | 4,2 | 5,2 | 8 | 6 | 8 |
| 8 | 8 | 6 | 9 | 12 | 9 | 11 | 9,6 | 7,2 | 9,8 | С | С | С | 9,6 | 7,2 | 9,8 | 14 | 11 | 14 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | Р | Р | Р | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | 14 | 14 | 16 | 18 | 19 | 20 | 15,6 | 16 | 17,6 | С | С | С | 15,6 | 16,0 | 17,6 | 23 | 24 | 26 |
| 11 | 10 | 9 | 10 | 14 | 14 | 14 | 11,6 | 11 | 11,6 | С | С | С | 11,6 | 11,0 | 11,6 | 17 | 16 | 17 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | С | С | С | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 6 | 6 | 6 |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | Р | Р | Р | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 3 | 3 |
| Итого |  | | | | | | | | | | | | | | | 97 | 85 | 100 |

**3.3 Разработка графика проведения научного исследования**

Для построения ленточного графика работ определим максимальное по длительности исполнение. Это исполнение номер 3, время его исполнения составит 101 день. Календарный план-график представлен в таблице 11, где – руководитель, – студент

Таблица 11 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вид работы** | **Ка­лен­дар­ных дней** | **Исполни­тели** | **Февраль** | | | | **Март** | | | | **Апрель** | | | | | **Май** | | |
| **1** | | **2** | **3** | **1** | | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | | | **1** | **2** | **3** |
| 1 | Составление и утверждение зада­ния | 1 | Р, С |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 2 | Подбор и изучение материалов по теме | 11 | С |  | | |  |  | |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 3 | Выбор датчиков, методов и алго­ритмов для системы управления | 4 | С |  |  | | |  | |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 4 | Календарное планирование работ по теме | 2 | Р |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 5 | Проведение теоретических иссле­дований методов и алгоритмов ра­боты будущей системы | 6 | С |  |  | |  | | |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 6 | Оценка эффективности получен­ных результатов и определение це­лесообразности проведения ОКР | 1 | Р, С |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
|  |  | |  | |  |  |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 7 | Разработка структурной схемы, блок-схемы системы | 8 | С |  |  | |  | |  | |  |  |  |  | | |  |  |  |
| 8 | Настройка программного обеспе­чения и оборудования | 14 | С |  |  | |  | |  |  | |  |  |  | | |  |  |  |
| 9 | Проверка правильности оформле­ния технической документации | 2 | Р |  |  | |  | |  |  |  | |  |  | | |  |  |  |
| 10 | Разработка программной части си­стемы | 26 | С |  |  | |  | |  |  |  |  | | | | | |  |  |
| 11 | Проведение экспериментальных исследований на предмет работо­способности разработанного алго­ритма | 17 | С |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  | | | | |
| 12 | Составление пояснительной за­писки (эксплуатационно-техниче­ской документации) | 6 | С |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |
| 13 | Проверка работы | 3 | Р |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |

**3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)**

**3.4.1. Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ**

Все расчеты по приобретению спецоборудования и оборудования, имеющегося в организации, но используемого для каждого исполнения конкретной темы, сводятся в таблице 13.

Здесь также учитываем затраты по доставке и монтажу оборудования при его приобретении в размере 15% от его цены.

Таблица 13 – Расчет бюджета затрат на приобретение оборудования   
для научных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименова­ние оборудова­ния** | **Кол-во единиц оборудования** | | | **Цена единицы оборудования, тыс. руб.** | | | **Общая стоимость оборудования, тыс. руб.** | | |
| Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 | Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 |
| Ноутбук HUAWEI MateBook D 14 MDF-X | 1 | 1 | 1 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Рейка рулевая ВАЗ 2190, Гранта, 2192, Калина 2, в сборе, 21920-3400010-10 | 1 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 |
| Рейка рулевая Haima3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 | 22 | 0 |
| Электроусилитель рулевого управления 121.3405010 000-07; -08 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 | 38 |
| Датчик крутящего момента | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Датчик угла поворота | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 1,5 | 0 |
| Датчик ускорения | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Понижающий DC-DC преобразователь | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| Повышающий DC-DC преобразователь | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| Приемопередатчики интерфейса CAN | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Приемопередатчики интерфейса LIN | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 0 | 0,3 |
| Беспроводные модули Wi-Fi | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Итого: | | | | | | | 103 | 94 | 120,3 |

**3.4.2. Основная заработная плата исполнителей работ**

В данную статью расходов включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20–30 % от тарифа или оклада.

Баланс рабочего времени исполнителей работ приведён в таблице 14

Таблица 14 – Баланс рабочего времени

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели рабочего времени** | **Руководитель** | **Студент** |
| Календарное число дней | 365 | 365 |
| Количество нерабочих дней  - выходные дни  - праздничные дни | 118 | 118 |
| Потери рабочего времени  - отпуск  - невыходы по болезни | 24 | 24 |
| Действительный годовой фонд рабочего времени | 223 | 223 |

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 15.

Таблица 15 – Расчёт основной заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вар.** | **Исполнители** | **Зтс,** | ***k*пр** | ***k*д** | ***k*р** | **Зм,** | **Здн,** | | **Тр,** | **Зосн,** |
| **руб.** | **Руб** | **руб.** | | **раб. дн.** | **руб.** |
| 1 | Руководитель | 28000 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 54600 | 2742,24 | | 9 | 24680,16 |
| Студент | 4500 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 8775 | 440,72 | | 90 | 39664,80 |
| Итого |  | |  |  |  |  |  | | 64344,96 |
| 2 | Руководитель | 28000 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 54600 | 2742,24 | | 9 | 24680,16 |
| Студент | 4500 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 8775 | 440,72 | | 79 | 34816,88 |
| Итого |  | |  |  |  |  |  | | 59497,04 |
| 3 | Руководитель | 28000 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 54600 | 2742,24 | | 9 | 24680,16 |
| Студент | 4500 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 8775 | 440,72 | | 94 | 41427,68 |
|  | Итого |  |  |  |  |  |  | |  | 66107,84 |

**3.4.3. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)**

Результаты расчета величина отчислений во внебюджетные фонды приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Отчисления во внебюджетные фонды

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Основная заработная плата, руб.** | | |
| Вар.1 | Вар.2 | Вар.3 |
| Руководитель проекта | 24680,16 | 24680,16 | 24680,16 |
| Студент | 39664,80 | 34816,88 | 41427,68 |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды | 0,3 | | |
|  | **Итого** | | |
| **Вариант 1** | 19303,49 | | |
| **Вариант 2** | 17849,11 | | |
| **Вариант 3** | 19832,35 | | |

**3.4.4. Накладные расходы**

Накладные расходы учитывают прочие затраты, не попавшие в предыдущие статьи расходов, в данном случае к ним относятся печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи и интернета, электроэнергии. Величина коэффициента накладных расходов принята в размере 16%.

**3.4.5. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта**

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет бюджета затрат научно-технического исследования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование статьи | Сумма, руб. | | |
| Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
| 1. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ | 103000 | 94000 | 120300 |
| 1. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы | 64344,96 | 59497,04 | 66107,84 |
| 1. Отчисления во внебюджетные фонды | 19303,49 | 17849,11 | 19832,35 |
| 1. Накладные расходы | 328407,75 | 484071,38 | 334214,43 |
| **Бюджет затрат НТИ:** | 514156,2 | 655417,53 | 420274,62 |

**4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой эффективности исследования**

Представим расчет интегральных показателей эффективности исследования.

*Интегральный финансовый показатель* разработки определяется как:

,

где  – интегральный финансовый показатель разработки;

Фр*i* – стоимость *i*-го варианта исполнения;

Фmax – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Максимальная стоимость составляет 655416,53 руб., следовательно:

, , .

*Интегральный показатель ресурсоэффективности* вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

,

где  – интегральный показатель ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки;

 – весовой коэффициент *i*-го варианта исполнения разработки;

,  – бальная оценка *i*-го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

*n* – число параметров сравнения.

Таблица 18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Объект исследования**  **Критерии** | **Весовой коэффициент параметра** | **Вар.1** | **Вар.2** | **Вар.3** |
| 1. Точность управления | 0,2 | 8 | 9 | 7 |
| 2. Отзывчивость и быстрота реакции | 0,15 | 8 | 8 | 7 |
| 3. Помехоустойчивость системы | 0,15 | 7 | 6 | 8 |
| 4. Энергоэффективность | 0,1 | 5 | 8 | 9 |
| 5. Устойчивость системы к внешним воздействиям | 0,1 | 8 | 8 | 8 |
| 6. Низкие требования к вычислительным ресурсам | 0,05 | 6 | 7 | 8 |
| 7. Низкие требования к ресурсам памяти | 0,05 | 5 | 9 | 8 |
| 8. Низкая степень трудоемкости при настройке и использовании системы | 0,05 | 6 | 7 | 8 |
| 9. Совместимость с различными типами датчиков | 0,05 | 5 | 5 | 5 |
| 10. Поддержка многозадачности | 0,03 | 7 | 7 | 6 |
| 11. Интерфейс и удобство использования | 0,04 | 7 | 6 | 8 |
| 12. Низкая стоимость составных компонентов | 0,03 | 8 | 4 | 5 |
| ИТОГО | 1 | 6,98 | 7,47 | 7,45 |



*Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки* определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

,  и т.д.

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (таблица 19) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Таблица 19 – Сравнительная эффективность разработки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Показатели** | **Вар.1** | **Вар.2** | **Вар.3** |
| 1 | Интегральный финансовый показатель разработки | 0,78 | 1 | 0,64 |
| 2 | Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки | 6,98 | 7,47 | 7,45 |
| 3 | Интегральный показатель эффективности | 8,94 | 7,47 | 11,64 |
| 4 | Сравнительная эффективность 3-го варианта исполнения | 1,3 | 1,56 | 1 |

Как видно из сравнения интегральных показателей, наиболее эффективным с позиции финансовой и ресурсной эффективности является третий вариант системы. Оценка сравнительной эффективности показала, что разработка в третьем варианте исполнения эффективнее первого варианта исполнения на 30%, а второго – на 56%.

1. Рулевой механизм с электроусилителем (ЭУР) // АО "ПО Муроммашзавод" URL: https://mmzgroup.ru/produkciya/rulevoj-mexanizm-s-elektrousilitelem-eur/ (дата обращения: 02.06.2024).

2. Электроусилитель рулевого управления 121.3405010 000-07; -08 // АО «Автоэлектроника» URL: https://ae.ru/product/elektromehanicheskiy-usilitel-rulevogo-upravleniya/ (дата обращения: 02.06.2024).

3. РЕЕЧНЫЙ МЕХАНИЗМ СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЕМ НА РЕЙКЕ // Рулевые системы URL: https://steeringsystems.ru/products/reechnyy-mehanizm-so-vstroennym-elektrousilitelem-/ (дата обращения: 02.06.2024).