

ИННОВАТИКА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ

УДК 338.24.001.76
ББК У291.551я73-5
Т484

Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета

Рецензент

Кандидат технических наук, заместитель Генерального директора ООО
«Тамбовский инновационно-технологический центр машиностроения»
И.И. Тарасов

Составители:

А.Г. Ткачёв,

А.И. Попов

Т484 Инноватика. Выполнение выпускной квалификационной работы : метод. разработки / сост. : А.Г. Ткачёв, А.И. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 20 с. – 50 экз.

Соответствуют содержанию государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 220600 – Инноватика. Содержат сведения о видах инноваций и инновационных проектов; приведена структура и состав разделов выпускной квалификационной работы, в основе которой лежат реализуемые на промышленных предприятиях инновации; даны методические указания по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы.

Рекомендуются для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 220600 – Инноватика при подготовке выпускной квалификационной работы.

УДК 338.24.001.76

ББК У291.551я73-5

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ТГТУ), 2009

Министерство образования и науки Российской Федерации
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

ИННОВАТИКА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические разработки
для студентов, обучающихся по направлению
подготовки бакалавров



Тамбов
◆ Издательство ТГТУ ◆
2009

Учебное издание

ИННОВАТИКА
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические разработки

Составители:
ТКАЧЁВ Алексей Григорьевич,
ПОПОВ Андрей Иванович

Редактор Л.В. Комбарова
Инженер по компьютерному макетированию М.А. Филатова

Подписано в печать 18.03.2009.
Формат 60 × 84/16. 1,16 усл. печ. л. Тираж 50 экз. Заказ № 98.

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра является итоговой аттестацией, завершающей подготовку студента по направлению 220600. К защите допускаются студенты, полностью закончившие теоретическую подготовку и успешно сдавшие Государственный итоговый междисциплинарный экзамен по направлению.

В соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта выпускная квалификационная работа бакалавра должна иметь внутреннее единство и завершенность, отражать ход и результаты разработки выбранной темы, соответствовать современному уровню развития науки и техники, а её тема должна быть актуальной.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляется в виде, который позволяет судить о полноте отражения и обоснованности содержащихся в ней положений и выводов. Совокупность полученных в работе результатов должна свидетельствовать о наличии у её автора проектно-исследовательских навыков в избранной области профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную разработку, в которой:

- чётко сформулирована на экономическом, физическом и математическом уровне решаемая задача;
- выполнен обзор научно-технической литературы по выбранной теме;
- проведен с использованием методов системного анализа и принятия решений сравнительный анализ возможных вариантов решения поставленной задачи;
- проведено аналитическое исследование выбранного варианта;
- содержится заключение о степени соответствия выполненным исследованиям поставленной задачи.

Основу содержания ВКР должен составить инновационный проект, позволяющий реализовать продуктивные и технологические инновации на базе научных достижений.

Инновация – процесс инновационной деятельности. По глубине преобразований, сложности и значимости инноваций можно выделить:

1. Интегрирующая (комплексная) инновация – инновация, реализуемая за счет использования оптимального набора (комплекса) ранее накопленных и проверенных в мировой практике достижений (знаний, технологий, оборудования). Интегрирующие инновации обеспечивают наиболее эффективное вложение средств в производственную деятельность. Отличительной особенностью интегрирующих инноваций является происхождение от потребности рынка и выбор, а не разработка научно-технических средств для их реализации. Инфраструктура для осуществления интегрирующих инноваций опирается на учёных-организаторов, руководителей проектов.

2. Базисная инновация – инновация, в основе которой лежит новое фундаментальное научное достижение, позволяющее создать системы (товары, машины, технологии, оборудование) следующих поколений. Базисные инновации, как правило, требуют значительных по объёму НИР и ОКР, предполагают перестройку ряда смежных производств, связаны с повышенными стартовыми капиталовложениями и рассчитаны на долгосрочную перспективу. Инфраструктура для осуществления базисных инноваций должна включать академические институты, государственные научные центры и производственные объединения.

3. Улучшающая инновация – инновация, предполагающая использование результатов научной, технологической, организационной или проектной работы, заказанной с целью улучшения характеристик (параметров) имеющихся на рынке товаров (услуг). Инфраструктура для осуществления улучшающих инноваций опирается на отраслевые проектно-технологические и исследовательские институты.

С формальной точки зрения инновации можно рассматривать как новое сочетание основных факторов производства, которые проявляются в виде:

- новых продуктов или услуг: за счёт того, что объёмы новой продукции или услуг на первом этапе ограничены, предприятие может существенно поднять цены;
- новых технологий или новой техники, что позволяет повысить производительность труда, улучшить качество продукции, снизить издержки производства (например, использование технологии порошковой металлургии в машиностроении позволяет существенно снизить отходы производства в виде стружки и повысить прочность металлических деталей);
- новых ресурсов или источников ресурсов, вовлекаемых в процесс производства и обеспечивающих не только снижение издержек производства, но и повышение качества продукции (например, сегодня в автомобилестроении широко используются пластмассы и новые конструкционные материалы, обеспечивая не только снижение цен, но и усиление надёжности и других эксплуатационных свойств автомобилей);
- новых форм организации производства, труда и управления, что приводит к снижению издержек производства (например, оптимизация использования оборудования машиностроительных предприятий);
- новых рынков, под которыми понимается не просто географическая экспансия, а формирование новых общественных потребностей и адаптация к особенностям новых потребителей, отличающихся от существующих.

В ВКР должно содержаться обоснование выбора новшества (новых продуктов, услуг, технологий, техники), ресурсов, форм и методов организации производства и управления, рынков – в промышленных и непромышленных отраслях экономики, как основы проекта и подхода к организации и управлению процессом нововведения.

ВКР может иметь целью не только внедрение уже имеющегося новшества, но и определение потребности организации в разработке новшества. В данном случае она носит исследовательский характер, что находит отражение не только в его содержании, но и структуре и последовательности разделов.

ВКР в зависимости от масштабов инновационных преобразований может затрагивать отдельные стадии инновационного цикла или охватывать его целиком, ограничиваться отдельными функциональными подсистемами управления или включать разработку всей системы управления инновационным проектом. В ходе выполнения ВКР достигается индивидуализация подготовки студента с ориентацией на работу в инновационной сфере.

Выполнение и защита ВКР должны подтвердить уровень освоения компетенций студента в области:

- владения гуманитарными и социально-экономическими дисциплинами, дисциплинами естественнонаучной, общепрофессиональной и специальной подготовки в соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих процесс подготовки бакалавра по направлению 220600;
- разработки и продвижения инновационных проектов при комплексном подходе к их реализации (технология, менеджмент и экономика);
- работы в составе команды проекта (руководитель, консультанты, коллеги);
- анализа и оценки эффективности освоения новаций (с учётом технических, организационно-управленческих, социальных и других видов эффекта);
- учёта требований безопасности жизнедеятельности и экологических норм в ходе выполнения проекта и последующего практического использования (эксплуатации, потребления, функционирования и др.) вводимых новшеств;
- оформления проектной и технической документации;
- представления инновационного проекта.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ВКР

На **первом** этапе работы оформляется Приказ о ВКР, в котором утверждается тема ВКР и закрепляется за студентом научный руководитель работы от выпускающей кафедры «Тех-

ника и технологии машиностроительных производств» (ТТМП). После выхода приказа тема корректировке не подлежит.

Как правило, ВКР является развитием комплекса курсовых проектов и работ, выполненных по дисциплинам «Маркетинг в инновационной сфере», «Технологическое оборудование: конструирование и расчёт», «Оценка качества технических систем», «Мультимедийные технологии проектирования инновационного оборудования», «Наукоёмкое оборудование», «Бизнес-план новой техники» и основана на результатах изучения опыта инновационной деятельности предприятия (организации) во время прохождения производственной практики.

На **втором** этапе студент выполняет необходимые исследования в соответствии с планом ВКР по разработке инновационного проекта, отдельных его этапов, решает вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.

На **третьем** этапе работы проводится предварительная защита ВКР в форме презентации основных положений ВКР, выносимых на защиту и черновых материалов ВКР. Предварительная защита проводится не позднее, чем за 1 неделю до защиты перед комиссией, созданной из состава преподавателей кафедры ТТМП.

На предварительной защите студент излагает основные результаты разработки, а научный руководитель характеризует степень готовности и качество разрабатываемой ВКР. По итогам предварительной защиты кафедра принимает решение о допуске студента к защите или отклонении ВКР.

На **четвёртом** этапе работы над ВКР происходит окончательная доработка (с учётом замечаний и рекомендаций, высказанных кафедрой по итогам предварительной защиты ВКР) и оформление пояснительной записки к ВКР, подготовка презентации и графических материалов проекта. На этом этапе проводится нормоконтроль и экспертиза ВКР в области экологии и безопасности жизнедеятельности.

Пятый этап включает защиту ВКР перед Государственной аттестационной комиссией.

2. ТЕМАТИКА ВКР

Тема ВКР должна формулироваться таким образом, чтобы ответить на вопросы:

Что? – В формулировке темы должно содержаться наименование или раскрываться содержательная сущность инновации, подлежащей внедрению (освоению, продвижению на рынок и т.п.).

Зачем? – Тема должна отражать основную цель разработки проекта, достигаемую при его внедрении (реализации).

Как? – Из предлагаемой формулировки должно быть ясно, каким образом достигается цель внедрения (реализации) инновации, на основе каких подходов (методов) или при помощи каких технических (технологических, инструментальных и др.) средств обеспечивается внедрение (реализация) инновации.

Кроме того, в теме ВКР должен указываться конкретный субъект инновационной деятельности (предприятие, организация, учреждение, регион, отрасль, кластер и т.п.), на базе которого выполнен проект.

Примеры формулирования тем ВКР.

1. *Повышение конкурентоспособности выпускаемых строительных конструкций на заводе «ЖБИ» на основе модифицирования нанодобавками, повышающими прочность изделий.*
2. *Формирование инновационного бизнеса по производству наноструктурированных материалов на вновь создаваемом предприятии ООО «НСМ».*

В дальнейшем данная структура наименования темы ВКР раскрывается в соответствующих её основных разделах.

3. СОСТАВ ВКР

В состав ВКР входят:

- титульный лист ВКР;
 - задание на ВКР;
 - аннотированный реферат ВКР на русском и иностранном языках;
 - содержание с указанием страниц основных разделов ВКР;
 - перечень условных обозначений, терминов и сокращений (при необходимости);
 - введение;
 - основная часть (структурированная по разделам и подразделам и конкретизированная по объекту и содержанию ВКР);
 - заключение;
 - список использованных источников информации (литературы и Интернет-сайтов);
 - приложения (при необходимости).
- Рекомендуемый объём ВКР – 60 – 80 страниц без учёта приложений.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ ВКР

Аннотированный реферат на русском и английском языке должен содержать: краткие сведения о ВКР – название темы, фамилия и инициалы студента, номер группы, год защиты, фамилия и инициалы руководителя работы, сведения об объёме ВКР (количество страниц, иллюстраций и таблиц, объём графической части работы); перечень ключевых слов; характеристику квалификационной работы – цель, задачи, объект, предмет, методология, ожидаемые результаты, степень внедрения, содержание работы по практической части, область применения.

Пример цели, задач и результатов ВКР:

«Цель выпускной квалификационной работы – разработка и реализация инновационного проекта (на базе ООО «XXX»). Для реализации поставленной цели необходима разработка следующих задач:

- *провести анализ условий разработки и реализации стратегии инновационного развития ООО «XXX», включая анализ внешней среды для реализации стратегии инновационного развития ООО «XXX», анализ внутренней среды ООО «XXX», сводный анализ и обоснование выбора стратегии инновационного развития ООО «XXX»;*
- *сформулировать задание на разработку инновационного проекта на базе ООО «XXX» как составной части инновационной стратегии;*
- *разработать инновационный проект производства (указать инновационный продукт) на базе ООО «XXX» и документацию по её организационно – методическому обеспечению;*
- *провести обоснование эффективности реализации инновационного проекта;*
- *разработать подходы к управлению рисками при реализации инновационного проекта ООО «XXX»;*
- *разработать план организации реализации стратегии инновационного развития ООО «XXX».*

Реализация предложенной стратегии позволяет получить чистый дисконтированный доход в размере (указывается сумма ЧДД). Срок окупаемости затрат (указывается срок окупаемости). Среднегодовая рентабельность инвестиций (указывается величина рентабельности). Внутренняя норма доходности (указывается ВНД).»

Рекомендуемый объём текста аннотированного реферата (на русском языке) – до 500 знаков. Перечень ключевых слов должен включать до 15 слов в именительном падеже, отпечатанных прописными буквами и расположенных в строку через запятые (ключевые слова используются при автоматизированном поиске научно-технической информации).

Весь текст аннотации располагается на одной странице без рамок. Аннотация не считается разделом квалификационной работы и не нумеруется как раздел.

Во **введении** должна быть отражена актуальность (мировые тенденции, потребности развития национальной экономики, задачи участников производственного процесса по реализации национальной доктрины) темы ВКР, цель и задачи её разработки, обоснование выбора предмета и объекта проектирования, а также теоретические и методические предпосылки выбора подходов (методов, инструментов и т.п.) к проекту, ожидаемые результаты от его реализации, личный вклад автора ВКР в разработку и продвижение инновационного проекта. В случае если защищаемая работа была принята к реализации реально действующим (или созданным под проект) предприятием, во введении также отражаются результаты реализации (апробации, внедрения, освоения) инновации, заявленной в наименовании ВКР.

Все разделы ВКР выполняются параллельно-последовательно, но в расчетно-пояснительной записке излагаются в единой последовательности в соответствии с настоящими методическими рекомендациями.

Основная часть ВКР состоит из 5 разделов.

В **1-м разделе** должно содержаться резюме проекта – унифицированное **описание инновационной идеи**, включающее формальные данные о проекте и его разработчиках и формулировку бизнес – идеи проекта. Здесь же указывается субъект инновационного предпринимательства – предприятие, на базе которого должна быть реализована бизнес-идея. Объем первого раздела, как правило, не должен превышать 5 % общего объема ВКР.

Во **2-м разделе** должно быть представлено **обоснование выбора**, лежащего в основе разрабатываемой инновации. В этом разделе на основе анализа истории и современных тенденций технико-технологического и экономического развития отрасли, к которой относится разрабатываемая ВКР, обосновывается выбор объекта и предмета проектирования. Этот раздел раскрывает предмет и объект подготовки ВКР (вопрос «**Что?**»).

Второй раздел выполняется исходя из анализа материалов авторов разработки, являющейся основой инновационного проекта, публикаций, данных собственных наблюдений исследований (включая материалы производственной практики) и анализа рынка, статистических данных и др.

В данном разделе должны быть раскрыты отраслевые и макроэкономические особенности, определяющие условия и ограничения развития.

Необходимо провести маркетинговые исследования; определение потребности общества в инновации; планирование, организация, осуществление маркетинговой деятельности. В данном подразделе приводятся характеристики рынка, конкурентов, потребителей, спроса и его динамики. Для подготовки данного подраздела необходимо:

- установить состав предприятий, работающих на данном рынке;
- определить объем рынка;
- оценить характер работы на данном рынке;
- установить характеристики товаров и услуг, предлагаемых на рынке и основную направленность маркетинговой деятельности;
- определить каналы распределения, используемые на рынке.

Темой большинства инновационных проектов будут продуктовые и технологические инновации. Предлагаемая инновация должна учитывать последние достижения науки и техники. Необходимо выявить закономерности научно-технического развития (провести анализ рынка инноваций, литературный обзор и патентные исследования, организация прикладных научных исследований, объединение предприятий и университетов в инновационно – инвестиционную инфраструктуру).

Литературный обзор и патентный поиск заканчиваются выводами о возможности и целесообразности использования той или иной конструкции машины или аппарата, а также конкретного технического решения при проведении инновационных преобразований. Если предлагаемое техническое решение обладает существенной новизной и полезностью по

сравнению с выявленными решениями, то, по согласованию с руководителем, составляется заявка на предполагаемое изобретение.

Студент должен найти нужные литературные источники самостоятельно. Патентную информацию можно найти в следующих источниках: бюллетень «Открытия и изобретения»; бюллетень «Изобретения за рубежом»; описание изобретений; на сайте Федерального института промышленной собственности (<http://www.fips.ru>).

В процессе патентного поиска студент выполняет следующие задания:

- поиск рациональной конструкции машины или аппарата;
- поиск технического решения для модернизации машины и аппарата;
- исследование новизны объекта проектирования и составление описания предполагаемого изобретения.

В соответствии с заданием в расчётно-пояснительную записку по данному разделу включают:

- регламент патентного поиска;
- справку о патентном поиске;
- перечень отобранных патентных документов;
- заключение о проверке на патентную чистоту или описание предполагаемого изобретения.

Результаты патентного поиска оформляют в виде таблиц (ГОСТ 15011–82).

В этом разделе обязательно должны быть представлены экономико-математические модели, служащие доказательством правомерности осуществлённого технологического выбора (S-образные кривые, кривые жизненного цикла, модели аппроксимации и др.).

В результате разработки 2-го раздела осуществляется выбор инновации для реализации, который может порождаться как выявленными неудовлетворёнными потребностями (давление рынка) и представлять собой проект разработки и выведения на рынок нового (модифицированного) продукта или услуги, так и новыми технологическими возможностями, обусловленными научно-техническим прогрессом и в этом случае включать в себя проект коммерциализации результатов научно-технической деятельности. Раздел заканчивается выводом о закономерности сделанного выбора объекта ВКР.

Объём второго раздела не должен превышать 25 % общего объёма ВКР.

В третьем разделе должен быть представлен **анализ инновационного потенциала** субъекта инновационной деятельности.

Под инновационным потенциалом понимается мера готовности предприятия (отрасли, региона, кластера) реализовать (внедрить, освоить) инновацию в сложившихся условиях внутренней и внешней среды. Этот раздел характеризует субъект инновационной деятельности и потребности реализации инновации.

Инновационный потенциал по отношению к инновации, выбор которой обоснован во втором разделе, включает оценку организационно-технического и технологического уровня производства и его соответствия потребностям осваиваемого технологического процесса; оценку ресурсной обеспеченности осваиваемого новшества и выявление неудовлетворенной ресурсной потребности (наличие и доступность материальных и энергетических ресурсов; информационные потребности; оценку готовности персонала к освоению новшеств – как по квалификации и численности, так и по психологическим параметрам); оценку адекватности организационно-правовых и финансово-экономических условий потребностям инновационного процесса (правовые аспекты реализации инноваций, включая защиту интеллектуальной собственностью; политические и общественные факторы); инвестиционный климат; маркетинговые возможности; финансовое положение предприятия/организации/учреждения; эффективность системы управления предприятием/организацией/учреждением и др.

Схема оценки инновационного потенциала предприятия при детальном анализе внутренней среды такова:

- описание проблемы развития предприятия;

- постановка задачи, входящей в программу решения проблемы;
- описание системной модели деятельности (раскрывается внутренняя среда, внешняя среда, группы факторов влияния на инновационную деятельность);
- оценивается ресурсный потенциал относительно поставленной инновационной задачи;
- оценивается организационный потенциал (включая «жесткие» и «мягкие» элементы);
- оценивается способность достигать заданные результаты деятельности;
- устанавливается интегральная оценка потенциала организации, её готовности решить поставленную задачу, формулируются общие выводы по анализу;
- определяются основные направления проекта подготовки предприятия для достижения требуемого потенциала, составляется задание на разработку проекта.

В разделе должны быть рассмотрены следующие вопросы организации производства продукции и/или выполнения работ, услуг:

- показатели производственно-хозяйственной деятельности организации;
- основные виды продукции (услуг) и их характеристики (назначение и т.п.);
- конкурентоспособность продукции, услуг, работ;
- характеристика производственных кадров;
- технология производства, методы организации производства;
- производственная структура предприятия;
- организация производства продукции, услуг, работ;
- конструкторская и технологическая подготовка производства, структура, техника, технология и тип производства (оказания услуг) и их характеристики;
- соответствие мощности предприятия его целям;
- особенности размещения и планировки предприятий, их преимущества и недостатки;
- система управления качеством продукции;
- система оперативного управления производством, её эффективность и направления совершенствования;
- характеристика обеспечения и обслуживания производства (ремонт и обслуживание, транспортное обслуживание, обеспечение инструментом и т.п.).

В третьем разделе ВКР необходимо определить все потребности для реализации инновационного процесса и подходы к их удовлетворению.

Объём третьего раздела не должен превышать 15 % общего объёма ВКР.

В четвёртом разделе необходимо представить **детальное обоснование и разработку проектных решений**, выбор которых обоснован во 2-м разделе с учетом потребностей инновационного процесса, выявленных в 3-м разделе при анализе инновационного потенциала.

Раздел начинается с разработки продукции (услуги) и включает: описание принципа работы проектируемого оборудования и технологического процесса, лежащего в основе инновационного проекта; технологический, прочностной расчет оборудования, разработка технической документации; разработку технологии получения продукции (услуги).

В описании последовательно приводятся все стадии процесса, в результате которого из исходного сырья получают продукт. Особое внимание уделяется технологическому назначению разрабатываемого оборудования: машины, аппарата, установки. Полное описание включает порядок движения основных рабочих потоков, указываются режимные параметры, описывается работа разрабатываемого аппарата или машины с указанием последовательности движения рабочих органов и обрабатываемого продукта.

Если известно несколько схем проведения заданного процесса или несколько конструкций аппаратов и машин для осуществления этого процесса, в разделе надо обосновать, почему автор отдал предпочтение конкретной схеме ведения процесса и конструкции для его проведения.

При наличии в работе экспериментальной части наряду с описанием схемы процесса необходимо указать цели исследований, методику проведения экспериментов.

В разделе также описываются:

- комплекс маркетинга;
- организационно-управленческие изменения (совершенствование структуры, функций, процессов, методов и др. элементов управления);
- правовые аспекты использования интеллектуальной собственности;
- информационное сопровождение инновационного процесса (включая обоснование структуры и функциональных возможностей программно-технического комплекса, системы аналитических показателей контроля за технологическими процессами и др.);
- финансово-экономические аспекты [включая формы и методы инвестирования, проектирования денежных потоков, прогнозирования финансовых результатов внедрения (освоения, реализации) инноваций];
- экология;
- мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Наиболее важным подразделом является «**Финансово-экономические аспекты инновационного проекта**», который содержит три наиболее важных формы бизнес-плана:

- 1) отчёт о прибылях и убытках, который показывает, будет ли получать (или для действующей компании – получает ли уже) компания прибыль;
- 2) отчёт о движении наличности, который показывает, будет ли (или есть) у компании наличность, чтобы платить по счетам;
- 3) баланс предприятия, где отражено, сколько стоит компания. В активе баланса указывается стоимость всех её составляющих (земля, здания, машины, оборудование, запасы товарно-материальных ценностей), а в пассиве – размер всех её обязательств (полученные кредиты, акционерный капитал, расчеты с кредиторами, ссуды работникам компании и т.д.).

Обычно инвесторы хотят видеть финансовые показатели на три или даже пять лет вперед (для новых компаний), а для действующих, кроме того, и за три-пять прошедших лет. При этом данные формы предоставляются за пять лет по годам, а также за первый год – по месяцам и за второй год – по кварталам.

Финансовый план содержит также расчёт точки безубыточности производства. График достижения безубыточности – это схема, показывающая влияние на прибыль объёмов производства, отпускной цены и себестоимости продукции (в разбивке на условно-постоянные и условно-переменные издержки).

Необходимо включить в ВКР и детальный финансовый план. Обычно он делается на три года и должен содержать в себе:

- прогноз объёмов продаж, который дает представление о той доле рынка, которую предполагается завоевать своей продукцией (для начального периода производства должны быть договоренности с клиентами о будущих продажах);
- прогноз прибыли и убытков, включающий следующие показатели: доходы от продаж, издержки производства, суммарная прибыль, общепроизводственные расходы, чистая прибыль;
- анализ движения наличности (ежемесячно на первый год, а затем поквартально);
- годовую балансовую ведомость.

При необходимости в данном разделе может быть представлен график погашения кредитов и уплаты процентов; сведения об оборотном капитале; предполагаемый график уплаты налогов. В дополнение к этому прилагаются расчёты основных показателей платёжеспособности и ликвидности, а также прогнозируемые показатели эффективности проекта. Сроки прогнозов должны совпадать (как минимум) со сроками кредита/инвестиций, которые запрашиваются по проекту.

Для оценки эффективности существуют различные группы показателей, относящихся к различным экономическим субъектам:

- общественной эффективности – к обществу в целом;
- коммерческой эффективности проекта – к реальному или абстрактному юридическому или физическому лицу, осуществляющему проект целиком за свой счет;

- эффективности участия предприятия в проекте – к этому предприятию;
- эффективности инвестирования в акции предприятия – к акционерам предприятий – участникам проекта;
- эффективности для структур более высокого уровня – к этим структурам;
- бюджетной эффективности – к бюджетам всех уровней.

Для оценки эффективности инновационного проекта используются себестоимость и прибыль от реализации выпускаемой продукции, а также следующие основные показатели, определяемые на основе денежных потоков проекта и его участника: чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, потребность в дополнительном финансировании, индексы доходности затрат и инвестиций, срок окупаемости.

В подразделе «Экология» необходимо дать анализ совместимости результата инновационного проекта с окружающей средой, а также кратко сформулировать мероприятия и технические решения, отвечающие основным задачам промышленной экологии, а именно:

- выбрать способы, направленные на полное исключение или резкое сокращение возможных отходов при реализации проекта, подобрать аппаратуру для подготовки сырья;
- определить возможности создания замкнутых циклов производства продуктов;
- использовать энерготехнические системы, позволяющие снизить тепловыделение экосистемы;
- разработать методы комплексной утилизации отходов;
- провести анализ и указать методы, обеспечивающие создание безотходной технологии, бессточных производств.

В ряде случаев рекомендуется включать в квалификационную работу обоснование выбора машин и аппаратов, обеспечивающих снижение выбросов.

Подраздел квалификационной работы «Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности» посвящён анализу возможных инженерно-конструкторских решений в рамках инновационного проекта, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности и защиту окружающей среды, соблюдение условий и выполнение нормативных требований по безопасности труда при эксплуатации разработанного продукта и содержит следующие пункты.

1. Общие санитарно-гигиенические требования:
 - санитарный класс и размеры санитарно-защитной зоны;
 - основные требования к конструкции здания, вспомогательных и подсобных помещений с учётом нормативов площадей для работающих и оборудования.
2. Характеристика сырья, опасностей и вредностей на проектируемом объекте:
 - токсичность веществ и материалов, ПДК, класс опасности, допустимые выбросы в атмосферу и водоёмы;
 - взрывопожароопасные свойства применяемых веществ, основные параметры;
 - неблагоприятные факторы (шум, вибрация, нагретые поверхности);
 - опасные места производства;
 - анализ потенциальных опасностей при проведении технологического процесса (при работе машины и аппаратов).
3. Общие требования безопасности к производственному оборудованию:
 - машины и аппараты, работающие под давлением (конструкция, изготовление, эксплуатация);
 - выбор и расчёт предохранительных устройств (клапаны, мембраны);
 - герметичность аппаратуры и её контроль;
 - ограждения, блокировочные предохранительные устройства.
4. Классификация производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности (в соответствии с нормативными документами указываются признаки и устанавливается категория производства).
5. Электробезопасность:
 - характеристика используемой электроэнергии (вид, частота, напряжение);

- класс помещений по опасности поражения работающих электрическим током;
- меры безопасности, предлагаемые при реализации инновационного проекта;
- расчёт заземляющего контура (исходные данные выдаются в виде индивидуального задания).

6. Расчёт местной вентиляции.

7. Расчёт местного освещения (точечный метод).

8. Гигиена труда, спецодежда, индивидуальные средства защиты.

9. Индивидуальное задание по указанию консультанта.

Этот раздел раскрывает владение методами выполнения ВКР (вопрос «**Как?**»). Объём четвертого раздела не должен, составлять примерно 45 % общего объёма ВКР.

В **5-м разделе** должна быть представлена разработка процесса внедрения (реализации, освоения) инновации на основе созданной инновационно- инвестиционной инфраструктуры, как последовательности шагов достижения целей разработанного проекта, включая его календарный план, а также методы управления рисками проекта. В разделе целесообразно показать особенности управления инновациями на одном этапе инновационного процесса.

Этот раздел продолжает ответ на вопрос «**Как?**». Объём пятого раздела не должен превышать 10 % общего объёма ВКР.

В **Заключении** должны быть приведены основные выводы и результаты ВКР, а также анализ соответствия материалов работы требованиям задания, в том числе удовлетворение потребностей заказчиков и потребителей; перспективы реализации проекта или его частей; заключение о целесообразности и возможности продолжения работы по тематике ВКР.

5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВКР

5.1. Пояснительная записка ВКР.

5.1.1. **Перечень условных обозначений, терминов и сокращений** вводят в состав ВКР, если их количество превышает 10 – 15. Перечень составляют столбцом, в котором слева приведены символы и термины, а справа – их детальная расшифровка.

Сокращения в тексте ВКР применяют для снижения трудоемкости оформления. Существуют общепринятые сокращения, например: КПД (коэффициент полезного действия), ГОСТ (государственный стандарт) и др. Развитие науки и техники порождает новые сокращения, которые становятся общепринятыми, например: ЧПУ (числовое программное управление), САПР (система автоматизированного проектирования) и др. О возможности использования общепринятых сокращений автору ВКР следует проконсультироваться с руководителем.

В конкретной ВКР бывает целесообразно ввести свои сокращения. Каждое из них должно быть определено при первом упоминании в тексте ВКР, например, в такой форме: «... используется терминальная система управления (ТСУ). В состав ТСУ входят ...».

Наличие перечня не отменяет необходимости расшифровки вводимых обозначений и терминов при их первом упоминании в тексте ВКР.

5.1.2. **Исполнение текста.** Текст ВКР распечатывают на принтере. Бумагу выбирают в соответствии с техническими требованиями к принтеру. Формат бумаги – А4 (297×210 мм), печать односторонняя. Таблицы и рисунки при необходимости можно изготовить на листах формата А3 (297×420 мм) и подшить в сложенном виде. Рекомендуется использовать шрифт Times New Roman; кегль 13; междустрочный интервал – множитель 1,3; абзац 1,25 (1,27) см; поля: сверху и снизу по 25 мм, слева 30 мм, справа 15 мм. В исключительных случаях печати в тексте допускается исправлять подчисткой, закрашиванием белой краской или заклеиванием полоской бумаги. Не следует злоупотреблять этими средствами.

5.1.3. **Оформление рисунков** должно проводиться по следующим правилам. Нумеруют рисунки в пределах раздела, например: «Рисунок 2.3». На каждый рисунок должна быть ссылка из текста, например: «... приведено на рис. 2.3» или «... функционирование модели описывается схемой (рис. 3.5)». При повторной ссылке на рисунок указывают сокращенно слово «смотри», например: «(см. рис. 2.3)».

Рисунки выполняют компьютерными средствами или от руки. В последнем случае используют карандаши, тушь, пасту или чернила. Бумага – любая. Кальки и фотографии следует наклеить на белую бумагу.

Рисунки размещают на отдельных листах ВКР возможно ближе к соответствующему тексту. Они должны удобно читаться без поворота страницы или с поворотом по часовой стрелке. Страницы с рисунками учитывают в общей нумерации страниц ВКР. Рисунки небольшого размера помещают по 2 – 3 на странице.

Рисунок должен иметь номер и название и может иметь поясняющие надписи.

5.1.4. Список использованных источников (литература) составляют в порядке появления ссылок в тексте или по алфавиту (автор или название). Ссылки следует приводить в форме указания порядкового номера по списку с использованием квадратных скобок, например: «[12]». Ссылка должна быть на каждый источник информации. Список использованных источников (литература) должен включать не менее 15 наименований, причем наряду с учебниками и монографиями должны присутствовать научные материалы (статьи, доклады, обзоры), опубликованные в научно-технических журналах и сборниках последних лет выпуска, а также в Интернете. Желательно ссылки на публикации на иностранном языке.

5.1.5. В приложения выносят вспомогательные материалы: описания алгоритмов и компьютерных программ, заимствованные материалы, промежуточные расчеты, таблицы и др. Приложения начинают каждое с нового листа. В правом верхнем углу листа пишут: «Приложение 1» (или «Приложение 2» и т.д.), а затем пишут название приложения тем же шрифтом, что и названия разделов. Этот лист приложения считают первым (номер не ставят), а последующие листы нумеруют как второй, третий и т.д. Приложения оформляют по тем же правилам, что и основной текст.

5.2. Обязательный графический материал (формат А4).

1. Схема производственного процесса, где будет использовано (получено) инновационный продукт (оборудование).
2. Сборочный чертеж (чертеж общего вида) инновационного продукта (оборудования).
3. Технология изготовления инновационного продукта (оборудования).
4. Научное обоснование инновации / Маркетинговое обоснование инновации / Инвестиционная поддержка инновационного проекта / Управление инновационным проектом (на выбор руководителя ВКР)
5. Другие графические материалы (при необходимости на усмотрение руководителя ВКР).

Вся графическая часть работы должна быть выполнена в соответствии с требованиями "Единой системы конструкторской документации" (ЕСКД) и СТП ТГТУ 07-97 (Стандарт предприятия).

Все чертежи выполняются, как правило, с использованием средств компьютерной графики. Отдельные листы работы допускается выполнять в карандаше.

6. ЗАЩИТА ВКР (ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

Законченная ВКР проходит контроль соответствия разработанных проектных решений требованиям экологии и безопасности жизнедеятельности, а также нормоконтроль, включающий проверку соответствия ВКР нормативным требованиям и настоящим методическим указаниям, а также приказу ректора об утверждении темы ВКР, после чего сдается на выпускающую кафедру ТТМП. Срок представления законченной и надлежащим образом оформленной ВКР определяется календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год, утвержденным ректором. ВКР принимается при наличии на титульном листе подписей студента, руководителя, консультантов и нормоконтролера, что подтверждает её подготовленность к защите.

Далее, заведующий выпускающей кафедрой ТТМП определяет возможность допуска ВКР к защите. Допуск фиксируется подписью заведующего выпускающей кафедрой на титульном листе. Одновременно назначается рецензент ВКР.

Рецензент не позднее, чем за 2 дня до защиты представляет в ГЭК рецензию на ВКР. В тот же срок студент должен быть ознакомлен с содержанием рецензии, чтобы подготовиться к дискуссии на защите.

Руководитель в срок не позднее, чем за 2 дня до защиты представляет в ГЭК отзыв на ВКР.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК. Информация о содержании ближайшего заседания ГЭК вывешивается на доске объявлений выпускающей кафедры не позднее, чем за 2 дня до защиты.

Процедура защиты предусматривает:

1) представление секретарём ГЭК защищающегося студента (по его личной карточке) и оглашение темы ВКР;

2) доклад студента по материалам ВКР (10 – 12 мин).

Доклад студента должен быть тщательно подготовлен и включать в себя результаты собственных исследований, расчётов и проектных разработок без обзорных и заимствованных материалов. Не следует читать текст доклада, исключение может быть сделано только для цифровых данных и заключительных выводов.

Иллюстрации доклада по содержанию являются копией рисунков, формул, фрагментов схем и чертежей защищаемой ВКР.

Представляют иллюстрации компьютерными средствами (Power Point и др.) в форме слайдов или/и прозрачных пленок с использованием проекторов. Каждому члену ГАК предоставляется также весь комплект иллюстраций, распечатанный на листах формата А4.

Студенту разрешается использовать помощь ассистента при демонстрации слайдов и информации с экрана компьютера;

3) оглашение рецензии и ответы на сделанные замечания;

4) дискуссия с членами ГЭК;

5) оглашение отзыва руководителя;

6) заключительное слово студента, если возникла необходимость (1–2 мин с акцентом на те моменты дискуссии, которые, по его мнению, нуждаются в уточнении).

Средняя продолжительность защиты – 30 мин, в каждом конкретном случае она определяется председателем ГЭК.

По окончании всех запланированных на данный день защит проходит закрытая часть заседания ГЭК, где обсуждаются оценки работ в соответствии с предложенными критериями (табл. 1). Завершается очередное заседание ГЭК оглашением результатов защит.

1. Критерии оценки ВКР

Этап	Оценочный критерий	max, бал- лов
Подход	Актуальность	10
	Формулировка целей и задач	10
Исполнение	Логика изложения и аргументация используемых методов/инструментов	10
	Содержание, стиль и оформление пояснительной записки и презентации	10
	Применение информационных технологий	10
	Конструкторско-технологическое обоснование	10
	Экономическое обоснование	10
Результаты	Практическая значимость	10
	Наличие авторских публикаций, рекомендации к внедрению	10
	Достижение поставленных целей	10