

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению выпускной квалификационной работы
для студентов, обучающихся по направлению
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Составитель:
к.т.н., доцент Жарков Н.В.

Владимир 2019

Методические указания, содержащие рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО и ОПОП направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В качестве рекомендаций для организации эффективной работы студентов использованы методические пособия ведущих вузов России.

Рассмотрены и одобрены на заседании НМС
направления 15.03.05 «Конструкторско-
технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
кафедры Технология машиностроения.
Протокол № __ от __.__.20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	.....	4
1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника бакалавриата	.....	5
2. Подготовка к выполнению ВКР.		10
3. Структура и содержание ВКР	.....	11
4. Требования по оформлению ВКР	.....	17
5. Критерии оценки ВКР	.....	23
Список использованных источников	.....	24
Приложения	.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1000 от 11.08.2016 г., Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 N 86).

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации

Цель методических рекомендаций – раскрыть сущность и особенности подготовки ВКР как; итоговой самостоятельной работы выпускника, дать рекомендации по ее предварительной подготовке, оформлению и процедуре защиты.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА БАКАЛАВРИАТА

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Цели образовательной программы сформулированы и полностью согласуются с требованиями ФГОС, критериями АИОР, запросам потребителей (работодателей), заинтересованных в приобретении выпускниками компетенций проявляющихся после освоения программы в вузе, требованиями профессионального стандарта (таблица 1).

Таблица 1.

Цели образовательной программы

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской деятельности</i> , обеспечивающей создание проектов машиностроительных изделий, с учетом внешних и внутренних требований к их производству и качеству.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей.
Ц2	Подготовка выпускников к <i>организационно-управленческой деятельности</i> , включающей в себя организацию работы коллектива исполнителей разной степени профессиональной ориентации, осознавать нравственную, правовую и экономическую ответственность за принятие своих профессиональных решений.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей.
Ц3	Подготовка выпускников к <i>научно-исследовательской</i> в области техники и технологии, в том числе междисциплинарных областях, связанных с выбором необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых технологий исходя из задач конкретного исследования.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей.
Ц4	Подготовка выпускников к <i>производственно технологической</i> , обеспечивающей внедрение и эксплуатацию новых материалов, технологий, оборудования, востребованных на региональном и отечественном рынке.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей.
Ц5	Подготовка выпускников к эффективному использованию и <i>интеграции знаний в области фундаментальных наук</i> для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей.
Ц6	Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей.

На основании ФГОС ВО выпускник, освоивший данную программу бакалавриата должен освоить следующие **общекультурные (универсальные) компетенции:**

- способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6);
- способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);
- способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8).

общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);
- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП:

проектно-конструкторская деятельность:

– способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);

– способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

– способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3);

– способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

– способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5);

организационно-управленческая деятельность:

– способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ПК-6);

– способностью участвовать в организации работы малых коллективов исполнителей, планировать данные работы, а также работу

персонала и фондов оплаты труда, принимать управленческие решения на основе экономических расчетов, в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий, анализу затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы, в выполнении организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств (ПК-7);

– способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем (ПК-8);

– способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9).

научно-исследовательская деятельность:

– способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ПК-10);

– способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);

– способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-12);

– способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-13);

– способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств (ПК-14);

производственно-технологическая деятельность:

– способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и

эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);

– способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17);

– способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18);

– способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией (ПК-19);

– способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20).

В соответствии с поставленными целями подготовки и задачами профессиональной деятельности, требованиями ФГОС ВО, профессиональным стандартом и требованиями работодателями к выпускникам, выпускник должен быть готов (таблица 2).

Таблица 2

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции.</i>		
Р1	способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения; применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов;	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.

	использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий; в т.ч. участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации машиностроительных производств	
P2	способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, принимать управленческие решения на основе экономических расчетов, в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий, анализу затрат на обеспечение требуемого качества продукции, участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, разрабатывать документацию а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9 критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.
P3	способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств, проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, проводить обобщение отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования, выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.
P4	способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции; разрабатывать планы, программы и методики, осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий	ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПСК-1, ПСК-2, критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.
P5	Способность осознавать нравственную, правовую и экономическую ответственность за принятие своих профессиональных решений; работе исполнителем в составе команды, организации работы малых коллективов исполнителей проекта	ОК-2, ОК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7 критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.

Р6	Способность использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке объектов машиностроительного производства; использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПСК-2 критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.
<i>Общекультурные и общепрофессиональные компетенции.</i>		
Р7	Способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, законы естественнонаучных дисциплин, методы, способы, средства и инструменты работы с информацией в профессиональной деятельности	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.
Р8	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, критерий 5 АИОР.
Р9	Развитие личных качеств в процессе непрерывного самообучения и самосовершенствования, способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-1, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ПК-10, критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.
Р10	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в профессиональной среде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в коллективе	ОК-3, ОК-4, ПК-13, ПК-14, критерий 5 АИОР, требования потенциальных работодателей.

**приведены компетенции ФГОС ВО направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*

2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР.

Выпускающая кафедра предлагает студентам перечень тем выпускных квалификационных работ и не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Примерные темы ВКР:

1. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Вал - шестерня» Р1.03.02.001. Программа выпуска 300 штук в год.
2. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса обработки детали «Крышка» в условиях мелкосерийного производства.
3. Разработка технологического процесса изготовления детали «Матрица Ф-303.03» из стали Х12МФ и инструментального цеха по изготовлению и сборке штампов, работающего в условиях быстросменяющегося мелкосерийного производства.

За 4 месяца до защиты приказом по вузу утверждается окончательная тема ВКР и закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации

Порядок действий и этапы подготовки ВКР отражен в приложении 1.

Методическое и организационное сопровождение выполнения ВКР осуществляется в специальном разделе образовательного сервера:

<http://cs.cdo.vlsu.ru/course/view.php?id=1092>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

ВКР должна отображать логически упорядоченную последовательность исследовательских действий выпускника, их содержание и полученные научные результаты. ВКР состоит из текстового и графического материала. Структурными составляющими ВКР являются следующие разделы:

- титульный лист (Приложение 2);
- заявления о соблюдении профессиональной этики, проверке ВКР в системе Антиплагиат вуз и размещении в информационной среде вуза (Приложение 3);
- задание на ВКР (Приложение 4);
- реферат;
- оглавление;
- введение;
- обозначения и сокращения;
- основная часть, состоящая из разделов: «Технологическая часть», «Конструкторская часть», «Технико-экономический анализ обоснованности принятых технических решений», «Экологичность, безопасность, ресурсосбережение»;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.
- Презентация доклада: не менее 24 слайдов

Объем основных разделов пояснительной записки ВКР

	Разделы	Ориентировочный объем в листах	
		графическая часть	пояснительная записка
1	Введение		3..5 стр.
2	Технологическая часть	3,5 листа (А1) Заготовка - 0,5; анализ технологического процесса (базовый, проект) – 1; наладки технологические -2-3	20..25 стр.
3	Конструкторская часть	2 листа (А1) Приспособление станочное -1 Приспособление контрольное 1	10..15 стр.
4	Технико-экономический анализ обоснованности принятых технических решений	3 листа (А1) План участка (цеха) -1 Анализ принятого технического решения - 2	10..15 стр.
5	Экологичность, безопасность, ресурсосбережение»		3..5 стр.
	ИТОГО	8,5	До 65 страниц

Задание на ВКР должно отражать все требования, сформулированные в приложении 4 «Задание на ВКР».

Введение

1. Введение представляет краткое изложение основных задач ВКР и способов их решения, приводится общая характеристика ВКР.

2. Во введении:

— конкретизируется объект разработки, обозначенный тематикой ВКР, и область его применения;

— приводятся исходные данные для конструкторско-технологической проработки;

— раскрывается актуальность темы ВКР и характеризуется проблема, к которой относится тема;

— формулируется цель и конкретные задачи работы, намечаются пути и методы решения задач;

— излагаются в краткой форме полученные результаты – теоретическое и практическое значение темы ВКР.

Основная часть:

Заключается в выявлении существенных признаков исследуемых объектов и систем, позволяющие произвести их классификацию в рамках данной темы и выработать рекомендации по их применению и совершенствованию [1].

Соискатель должен показать знание не только дисциплин направления подготовки, но и естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, умение использовать математический аппарат, свободное владение методами информационных технологий и средствами информатики. В этом разделе также приводится описание принятых решений, конструкторских и технологических разработок, применяемого программного и информационного обеспечения.

«Технологическая часть»

Данный раздел пояснительной записки содержит: общую характеристику современного состояния методов проектирования технологических процессов (ТП) в машиностроении; существующую классификацию ТП с их кратким объяснением; описание метода проектирования ТП изготовления типовой машиностроительной детали, который используется при выполнении ВКР.

Основой разработки ТП является разработанный студентом совместно с руководителем чертеж детали с указанными техническими требованиями.

Структура раздела включает в себя следующие подразделы:

определение типа производства и величины партии деталей;

анализ технологичности конструкции детали;

выбор вида заготовки и способа ее получения;

выбор методов и последовательности обработки каждой поверхности детали и составление технологического маршрута;

уточнение технологических баз и схем установки заготовки (базирование и закрепление);

формирование технологических операций и уточнение содержания технологических переходов.

Составление карты технологического процесса;

размерный анализ спроектированного технологического процесса;

расчет припусков на обработку, промежуточных технологических размеров, размеров заготовки и значений допусков на эти параметры;

выбор оборудования;

выбор режущего инструмента, выбор и расчет режимов обработки;

выбор методов и средств технического контроля параметров детали;

нормирование технологических переходов, операций;

проектирование средств технологического оснащения, технологической оснастки; выводы.

пакет технологической документации.

Содержание данных подразделов подробно описано в соответствующей литературе.

«Конструкторская часть»

Типовая структура раздела включает в себя:

разработку компоновочно-кинематической схемы проектируемого изделия (механизма, узла, устройства, станка);

описание конструкции и принципа действия проектируемого изделия;

расчет силовых факторов, определяющих технологические условия работы устройства;

проектировочные расчеты элементов конструкции;

проверочные расчеты элементов конструкции;

перечень требований к технике безопасности при работе с изделием (механизмом, устройством и т.п.) либо на изделии (на станке и т.д.);

ориентировочные расчеты стоимости изготовления устройства.

Разработка компоновочно-кинематической схемы устройств является важнейшим этапом проектирования, т. к. при этом формализуется модель задуманной конструкции, предопределяются общий вид устройства или механизма, компоновка, виды приводов, система управления, связь с внешними устройствами и т. п.

На основе компоновочно-кинематической схемы разрабатывается концепция конструкции изделия, заканчивающаяся описанием конструкции и принципа действия изделия.

Расчет силовых факторов, действующих на проектируемое изделие и возникающих во время его работы, необходим для определения технологических условий работы устройства. К данным факторам относят: движущие силы и моменты, вызванные работой двигателей приводов; силы резания, трения, тяжести, упругости деформируемых звеньев станка, силы

взаимодействия в кинематических парах, силы инерции и моменты инерционных сил и т. п. Данный расчет служит основой для проведения проектировочных и проверочных расчетов: диаметров валов, модулей и чисел зубьев зубчатых передач, шпоночных и шлицевых соединений, долговечности подшипников и т. д.

Проектировочные расчеты необходимы для определения конструкционных размеров, проверочные расчеты – для их уточнения.

При проектировании технологических устройств, устройств автоматизации технологических процессов либо модернизации какого-либо узла необходимо обосновать актуальность конструкторско-проектировочных работ, указать основные тенденции развития конструкций узлов и механизмов данного типа.

При обзорных и аналитических работах помимо рассмотрения различных вариантов конструкций требуется провести сравнительный анализ, указав достоинства и недостатки каждого.

Ряд подразделов для более глубокой конструкторской проработки могут выполняться выполняются в рамках курсового проектирования по курсу «Технология машиностроения».

«Технико-экономический анализ обоснованности принятых технических решений»

Технико-экономическое обоснование разработанного технологического процесса должно включать в себя: сравнение технологических процессов; анализ затрат на материал, оплату труда и отчислений, оборудование, обоснование разработанных приспособлений [4].

Технико-экономическое обоснование разработанного оборудования, технического объекта должно включать в себя: оценку конкурентоспособности, расчет индекса технических параметров (индекса качества), текущих затрат потребителя, показателя конкурентоспособности, затрат на проектирование, модернизацию и изготовление оборудования.

При разработке инновационного продукта технико-экономическая часть представляет собой бизнес-план инновационного предприятия, обоснование и расчет основных показателей. Рассмотрение вопросов защиты интеллектуальной собственности проекта предусматривает обзор законодательной базы, относящейся к разрабатываемому инновационному продукту, мероприятия по защите интеллектуальной собственности в рамках выполняемой работы их реализация (объект интеллектуальной собственности на стадии подготовки, рассмотрения, получения документа).

«Экологичность, безопасность, ресурсосбережение»

Комплексная инженерная деятельность в области техники и технологии подразумевает ответственность разработчика за принимаемые решения и должны быть направлены на обеспечение устойчивого развития. Вопросы экологичности, безопасности, ресурсосбережения создаваемого процесса или объекта рассматриваются в соответствии с целями работы и

должны отражать мероприятия по обеспечению основных параметров перечисленных показателей.

Заключение

1. Заключение – итоговая часть пояснительной записки ВКР, содержащая окончательные выводы характеризующие:

— результаты работы и их взаимосвязь с поставленными в ВРК целями и задачами;

— полноты решения поставленных задач

— теоретическую и практическую значимость работы (область возможного использования результатов работы и достигаемый при этом эффект);

— формулировку перспектив дальнейших работ по теме и инновационный потенциал работы (если таковые имеются).

2. Заключение должно основываться на итоговом качественном сравнении разработанного объекта с уже имеющимися образцами (при наличии таковых) либо на окончательном анализе эффективности внедрения спроектированного объекта.

Список используемых источников

1. Все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны снабжаться ссылками на источник информации, полный перечень которых приводится в виде списка используемых источников.

2. Источники в списке располагают и нумеруют арабскими цифрами без точки в порядке их упоминания в тексте пояснительной записки либо по алфавиту.

3. При ссылке на весь документ применяется схема библиографического описания издания (источника) в целом.

Приложения

1. В приложения выносятся: графический материал большого формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ, задач, решаемых на ЭВМ, акты внедрения и т. д.

2. Приложения размещают как продолжение пояснительной записки на последующих страницах и включают в общую с запиской сквозную нумерацию страниц.

3. Приложения обозначают в порядке ссылок на них в тексте прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь)». При наличии только одного приложения, оно обозначается «Приложение А».

4. Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение.

5. Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301-68.

6. В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки.

7. Все приложения должны быть перечислены в содержании ВКР с указанием их буквенных обозначений и заголовков.

Реферат

1. Реферат – краткая (не более 1000 знаков) характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Реферат оформляется по ГОСТ 7.9-77 и размещается на отдельной странице. Заголовком служит слово «Реферат», расположенное симметрично тексту.

2. Реферат должен содержать:

— сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов графического материала;

— перечень ключевых слов. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые;

— текст реферата, который должен отражать оформленные в виде структурных частей:

— объект разработки;

— цель и задачи работы;

— методики проведения работы;

— полученные результаты;

— рекомендации или итоги внедрения результатов работы;

— область применения;

— прогнозные предположения о развитии объекта разработки.

3. Объем реферата не должен превышать одной страницы.

4. Пример составления реферата приведен в приложении.

Презентация доклада оформляется в соответствии с требованиями ВлГУ.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВКР

Текст ВКР должен быть написан студентом самостоятельно. В случае, если необходимо включить текст, заимствованный у других авторов без изменений, то этот текст заключается в кавычки и сопровождается указанием источника, из которого заимствован текст. В случае, если студент считает необходимым своими словами изложить мысли, заимствованные у других авторов, то эта часть текста сопровождается указанием источника, из которого заимствуются мысли. Это могут быть, например, слова «Ньютон излагал в [43] основные законы...». или «Известно [43], что закон всемирного тяготения...».

ВКР обязательно проверяется на предмет заимствований в системе «Антиплагиат ВлГУ». По результатам проверки оформляется заключение комиссии.

Титульный лист и задание на ВКР оформляют в соответствии с образцом - приложение 2.

Реферат

Реферат – краткая (не более 1000 знаков) характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Реферат оформляется по ГОСТ 7.9-77 и размещается на отдельной странице. Заголовком служит слово «Реферат», расположенное симметрично тексту.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов графического материала;
- перечень ключевых слов. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые;
- текст реферата, который должен отражать оформленные в виде структурных частей:
 - объект разработки;
 - цель и задачи работы;
 - методики проведения работы;
 - полученные результаты;
 - рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
 - область применения;
 - прогнозные предположения о развитии объекта разработки.

3. Объем реферата не должен превышать одной страницы.

4. Пример составления реферата приведен в приложении.

На лист "**Оглавление**" выносят названия всех разделов и подразделов ВКР, включая введение, заключение и приложения с их названиями. Указывают номер листа, на котором размещается начало соответствующей части работы (последнее не относится к приложениям). Не включают в "Оглавление" титульный лист, задание, реферат и перечень условных обозначений, терминов и сокращений.

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 общесоюзный 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, 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.

Рубрикация основной части ВКР предусматривает разделение текста на разделы и подразделы, каждый из которых должен быть снабжен номером и заголовком. Номера разделов указывают арабскими цифрами с точкой: 1. 2. и т.д. Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела, используя точки, например: 1.3. (третий подраздел первого раздела). Составляя нумерацию разделов основной части ВКР, следует учесть, что задание, реферат, лист "содержание", перечень условных обозначений, введение, заключение и список использованных источников не нумеруются. Приложения имеют отдельную нумерацию (см. ниже).

Каждую из структурных частей ВКР (реферат, лист "Содержание", перечень условных обозначений, введение, разделы основной части, заключение, список использованных источников, приложения) располагают с новой страницы. По завершении каждого подраздела необходим пробел в одну строку.

Заголовки структурных частей ВКР и подразделов располагают в отдельных строках симметрично к тексту. Заголовки отделяют от текста пробелом. В конце заголовка не ставят точку. Заголовки необходимо выделить полужирным шрифтом. В заголовках не допускаются сокращения и

условные обозначения. Заголовок и начало текста не должны оказаться на разных страницах.

Исполнение текста. Текст ВКР распечатывают на принтере. Бумагу выбирают в соответствии с техническими требованиями к принтеру. Формат бумаги - А4 (297x210) мм, печать односторонняя. Таблицы и рисунки при необходимости можно изготовить на листах формата А3 (297x420) мм и подшить в сложенном виде. **Рекомендуется шрифт Times Roman Cyr, кегль 12, интервал 1,5, поля: левое 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм., отступ в начале абзаца (красная строка) – 1,25, режим «выравнивание по ширине».** Все листы должны быть пронумерованы (кроме титульного листа). Номер 1 присваивается титульному листу, нумерация листов должна совпадать с нумерацией, указанной в оглавлении. Номер страницы помещается в нижнем правом углу колонтитула.

Каждый раздел текстового документа (пояснительной записки ВКР) рекомендуется начинать с нового листа.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Полужирный шрифт запрещен.

Формулы предпочтительно вписывать средствами компьютерного редактора.

В формулах следует применять типовые обозначения. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. До и после формулы должна быть одна свободная строка.

Пример:

$$S = ab, \quad (1)$$

где S - площадь прямоугольника, a и b -длины сторон.

Перенос длинной формулы на другую строку делают после математических знаков.

При написании формул применяют обычные знаки препинания, например, разделяют запятыми несколько формул, написанных подряд, ставят точку, если формулой заканчивается предложение, и т.д.

Обозначения единиц физических величин. Используют обозначение единиц буквами или специальными знаками, например: 5 А; 12 Вт; 28 %. Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел; исключения составляют знаки, поднятые над строкой, например:

120°; 15".

Не допускается перенос обозначений единиц на следующую строку.

Единицы, названные по именам выдающихся ученых, обозначают с большой буквы: В (вольт), Гц (герц) и т.д.

При указании величин с предельными отклонениями следует заключать их в скобки, например: (123,0 + 0,1) кг.

Десятичные кратные и дольные единицы образуют с помощью приставок, например: кГц (килогерц), МВт (мегаватт), мкс (микросекунда).

Таблицы.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей (если таблица расположена симметрично тексту, то ее название также располагают симметрично тексту).

Таблицы, за исключением таблиц приложений, должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Таблицы каждого приложения отдельно нумеруют арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать «...в соответствии с таблицей 2».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Шрифт текста в таблице должен быть таким же, как и во всей пояснительной записке. В таблицах приложений допускается устанавливать другой шрифт текста, но не менее 10 кегля. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости — в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа. Название таблицы должно быть над ней. До и после таблицы должна быть одна свободная строка.

Пример таблицы представлен ниже.

Таблица 1 — Название таблицы.

Если название таблицы занимает две строчки, то вторая строка начинается под первой буквой первой строки

--	--	--	--

Рисунки. Количество рисунков и иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Рисунки могут быть расположены как по тексту документа (ближе к соответствующим частям текста), так и в конце него. Рисунки должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Рисунки, за исключением рисунков приложений, должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Для рисунков и иллюстраций приложений делают отдельную нумерацию, где к обозначению приложения добавляется порядковый номер иллюстрации, например: Рисунок А.3 (третий рисунок приложения А).

Допускается нумеровать рисунки в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. При ссылках на рисунки и иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2». Рисунки могут иметь наименование и при необходимости пояснительные данные (подрисуночную подпись). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают симметрично тексту: Рисунок 1 — Схема контроля сварного соединения.

В пояснительной записке рисунки (графики, диаграммы, рисунки, фотографии) допускается изображать цветными. До и после рисунка и иллюстрации должна быть одна свободная строка.

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. В остальном приложения оформляют по тем же правилам, что и основной текст.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основными критериями оценки ВКР бакалавра являются:

степень понимания исторического развития взглядов на прорабатываемый объект;

уровень теоретико-практического анализа проблемы (ситуации), качество характеристики разрабатываемого объекта (объекта исследования) и решаемой задачи;

уровень грамотности обоснования актуальности темы ВКР, постановки целей и задач;

степень полноты охвата информационных источников по теме ВКР и качественный уровень анализа и обобщения информации;

качество интерпретации решаемой задачи с точки зрения современного инструментария и инженерных методик (методов исследования);

степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту);

степень законченности разработки;

научно-технический уровень результатов разработки, эффективности предлагаемых рекомендаций, возможности их практической реализации наличие;

уровень оформления ВКР и ее презентации при защите;

степень правильности ответов на дополнительные вопросы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технология машиностроения. Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов очной формы обучения направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – Владимир: кафедра ТМС ВлГУ, 2016. – 40 с.

2. **СТОЛЯРОВ А.А., АНДРЕЕВ В.В.** МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации и проведению итоговой государственной аттестации бакалавров и магистров по профилю подготовки ««Инноватика»»: Библиотека Наноинженерии. – М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2009 – 92 с.: ил.

3. **Мойзес Б.Б.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы бакалавров студентами IV курса, обучающихся по направлению 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Б.Б. Мойзес – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 42 с.

4. Жогин А.С., Соколова Е.Ю. Техничко-экономическое обоснование инженерных решений. Учебное пособие. – Рыбинск: РГТУ, 2005. – 111 с.

5. СМК-ДП-7.5-02-2016 «Подготовка выпускной квалификационной работы» (версия 6.0) ВлГУ

ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

выпуск 2019 года (бакалавриат, магистратура), очная и заочная формы обучения

	НАЧАЛО РАБОТЫ НАД ВКР:
✓	Утверждение темы ВКР.
✓	Получение задания на ВКР.
✓	Написание заявления о соблюдении профессиональной этики.
✓	Подготовка текста ВКР и графической части.
✓	Прохождение НОРМОКОНТРОЛЯ текста ВКР и графической части.
✓	Написание двух заявлений: на проверку ВКР в системе «Антиплагиат ВУЗ», согласие на размещение текста ВКР в электронно-библиотечной системе ВлГУ.
	ЗА 10 ДНЕЙ ДО ДНЯ ЗАЩИТЫ:
✓	Прикрепление на образовательный сервер (раздел ВКР): сканы всех заявлений и полного текста ВКР для проверки на оригинальность.
✓	Проверка текста ВКР в системе «Антиплагиат ВУЗ» на оригинальность (пороговое значение не менее 70% для бакалавров, не менее 80% для магистров).
✓	Размещение проверенной ВКР в электронно-библиотечной системе ВлГУ.
✓	Распечатка и сшивание ВКР, проставление ЛИЧНОЙ подписи.
✓	Получение подписи руководителя на титульном листе ВКР.
✓	Получение отзыва руководителя.
	ЗА 5 ДНЕЙ ДО ЗАЩИТЫ:
✓	Оформление допуска к защите: 1) ПРОВЕРКА секретарем кафедры ИДЕНТИЧНОСТИ ТЕКСТА распечатанной ВКР, представленной для защиты в ГЭК, тексту ВКР, размещенному на сайте вуза. 2) получение справки о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат ВУЗ». 3) ПОЛУЧЕНИЕ ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ – подписи заведующего кафедрой.
✓	Получение направления на рецензирование, прохождение рецензирования.
✓	Сдача зачетной книжки с проставленными оценками во всем семестрам в директорат.
✓	Подготовка презентации (электронный вид, в распечатанном виде в 5 экземплярах для членов ГЭК), дополнительно магистрам – автореферат.
	В ДЕНЬ ЗАЩИТЫ необходимо:
✓	1. Разместить на компьютере презентацию ВКР, вывесить плакаты (чертежи).

✓	2. Иметь раздаточный материал: презентации и автореферат в количестве 5 экз.
ПОСЛЕ ЗАЩИТЫ:	
✓	1. Сдать ВКР секретарю ГЭК.
✓	2. Получить обходной лист в директорате.
✓	3. Сдать портфолио достижений за весь период обучения (курсовые, грамоты, публикации).
✓	4. Получить на кафедре справку о сдаче ВКР в архив.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Студент _____

Институт _____

Направление _____

Тема выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР _____
(подпись) (ФИО)

Студент _____
(подпись) (ФИО)

**Допустить выпускную квалификационную работу к защите
в государственной экзаменационной комиссии**

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (ФИО)

« _____ » _____ 20 _____ г.

ЗАЯВЛЕНИЕ О СОБЛЮДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭТИКИ
ПРИ НАПИСАНИИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Я, _____, студент

Ф.И.О.

группы _____, кафедры «Технология машиностроения» ВлГУ
заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему

« _____

_____», представленной в Государственную экзаменационную
комиссию для публичной защиты, соблюдены правила профессиональной
этики, не допускающие наличия недобросовестного заимствования
материала или отдельных результатов, фальсификации данных и ложного
цитирования при написании выпускных квалификационных работ.

Подпись

Расшифровка подписи, дата

Заявление

Я, _____ ,
Фамилия, Имя, Отчество, группа

согласен на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества, а также на размещение текста моей выпускной квалификационной работы в единой информационной системе.

Дата, подпись

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ТМС

_____ Морозов В.В.

«__»_____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту _____

1. Тема ВКР

утверждена приказом по университету

№ _____ от _____

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____

3. Исходные данные к

ВКР _____

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) _____

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей)

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

(подпись)

(ФИО)

Задание принял к исполнению _____

(подпись студента)

(ФИО)

РЕФЕРАТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

- введение;
- обозначения и сокращения;
- основная часть, состоящая из трех разделов с выводами по каждому разделу;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.