

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 2021

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

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО 3++ и ОПОП направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» утвержден 17.08.2020г. №1044.

Рассмотрены и одобрены на заседании НМС
направления 15.03.05 «Конструкторско-
технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
кафедры Технология машиностроения.
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	.....	4
1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника бакалавриата	.....	5
2. Подготовка к выполнению ВКР.		9
3. Структура и содержание ВКР	.....	10
4. Требования по оформлению ВКР	.....	15
5. Критерии оценки ВКР	.....	20
Список использованных источников	.....	21
Приложения	.....	22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1044 от 17.08.2020г.

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 ВО 3++, критериями АИОР, запросам потребителей (работодателей), заинтересованных в приобретении выпускниками компетенций, проявляющихся после освоения программы в вузе, требованиями профессиональных стандартов.

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

общефессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

ОПК-2. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

ОПК-3. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

ОПК-4. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.

ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Профессиональные компетенции определены ВЛГУ на основе выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении ФГОС ВО 3++.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский.

Перечень выбранных профессиональных стандартов:

- Код 40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением», Минюст РФ № 46603 от 04.05.2017 г.;
- Код 40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении», Минюст РФ № 46666 от 10.05.2017 г.)

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по образовательной программе бакалавриата

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной специализированной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
Разработка технологических процессов изготовления деталей	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1.1. Знает типы производства деталей машиностроения средней сложности, разновидности технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки. ПК-1.2. Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности ПК-1.3. Умеет выбирать схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности ПК-1.4. Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности ПК-1.5. Умеет разрабатывать технологические маршруты и технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-1.6. Умеет рассчитывать точность обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-1.7. Владеет навыками выбора технологического оборудования,

		стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-1.8. Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-1.9. Владеет навыками разработки и согласования технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Контроль технологических процессов производства деталей	ПК-2. Способен контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности и управления ими.	ПК-2.1. Знает разновидности технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-2.2. Умеет обеспечивать технологическую дисциплину при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-2.3. Умеет контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования и оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-2.4. Владеет навыками выявления причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности, а также подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака. ПК-2.5. Владеет навыками внесения изменений в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-2.6. Владеет навыками исследования технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
Изготовление сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	ПК-3. Способен разрабатывать технологии и программы изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ.	ПК-3.1. Знает типовые технологии и программы изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ. ПК-3.2. Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к сложным корпусным деталям. ПК-3.3. Умеет оформлять технологическую документацию на разработанную

		<p>технологическую операцию.</p> <p>ПК-3.4. Умеет определять последовательность обработки поверхностей заготовок сложных корпусных деталей.</p> <p>ПК-3.5. Умеет выбирать схемы установки и приспособления для установки заготовок сложных корпусных деталей.</p> <p>ПК-3.6. Умеет рассчитывать припуски, определять межпереходные размеры и устанавливать режимы обработки.</p> <p>ПК-3.7. Владеет навыками выбора оптимальной схемы построения операций на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы.</p> <p>ПК-3.8. Владеет навыками разработки управляющих программ изготовления сложных корпусных деталей.</p> <p>ПК-3.9. Владеет навыками отработки на технологичность конструктивные элементы сложных корпусных деталей при обработке на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы.</p>
<p>Изготовление сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ</p>	<p>ПК-4. Способен разрабатывать технологии и программы изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ.</p>	<p>ПК-4.1. Знает технологии и программы изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ.</p> <p>ПК-4.2. Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к сложным деталям типа тел вращения</p> <p>ПК-4.3. Умеет определять последовательность обработки поверхностей заготовок сложных деталей типа тел вращения.</p> <p>ПК-4.4. Умеет выбирать схемы установки и приспособления для установки заготовок сложных деталей типа тел вращения.</p> <p>ПК-4.5. Умеет оформлять технологическую документацию на разработанную технологическую операцию.</p> <p>ПК-4.6. Умеет рассчитывать припуски, определять межпереходные размеры и устанавливать режимы обработки.</p> <p>ПК-4.7. Владеет навыками разработки управляющих программ изготовления сложных деталей типа тел вращения.</p> <p>ПК-4.8. Владеет навыками выбора оптимальной схемы построения операций на станках с ЧПУ токарной группы.</p> <p>ПК-4.9. Владеет навыками отработки на технологичность конструктивных элементов сложных деталей типа тел вращения при обработке на станках с ЧПУ токарной группы.</p>

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 быстроменяющегося мелкосерийного производства.

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

Темы и аннотации ВКР прошлых лет размещаются на сайте выпускающей кафедры <http://mtf.vlsu.ru/tms/title-pages-for-students.html>

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/>

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 трех 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
- Аннотация ВКР для размещения на сайте кафедры (Приложение 5).

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 (A1) Заготовка - 0,5; анализ технологического процесса (базовый, проект) – 1; наладки технологические - 2-3	20..25 стр.
3	Конструкторская часть	2 листа (A1) Приспособление станочное -1 Приспособление контрольное 1	10..15 стр.
4	Технико-экономический анализ обоснованности принятых технических решений	3 листа (A1) 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 конструктивных 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. При ссылке на часть документа (источника),

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 "**Содержание**" 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 "Содержание" 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.

Формулы предпочтительно вписывать средствами компьютерного редактора. Допускается вписывание формул от руки.

Формулы, если к ним есть пояснения, следует выделять в тексте свободными строками. Пояснения значений символов приводят непосредственно под формулой, начиная со слова "где" без двоеточия. Например:

$$S = ab, \quad (3.1)$$

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

Формулы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела, если на них есть ссылки из текста. Номер формулы помещают в круглых скобках с правой стороны страницы на уровне формулы (см. пример выше - первая формула третьего раздела). Ссылки на формулы указывают порядковым номером, например: "... в формуле (3.1)".

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).

Специфические приставки, связанные с двоичной системой счисления, используются для обозначения единиц количества информации. Наряду с основными единицами "бит" и "байт" употребляют единицы КБ ("килобайт", эквивалентно 1024 байт), МБ ("мегабайт", эквивалентно 1024 КБ) и ГБ ("гигабайт", эквивалентно 1024 МБ).

Таблицы. Основное поле таблицы (рис.4.1) содержит горизонтальные ряды - строки и вертикальные колонки - графы.

Заголовки строк образуют боковик. В верхней части таблицы размещаются: головка (заголовок боковика), заголовки граф и подзаголовки граф.

Заголовки строк и граф начинают с прописной буквы, подзаголовки - со строчных букв, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных букв, если они самостоятельны.

Таблицу размещают после первого упоминания в тексте так, чтобы ее было удобно читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. Таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах разделов, например "Таблица 1.2" (вторая таблица первого раздела). Эту надпись размещают над таблицей справа. На строку ниже печатают название таблицы. При переносе таблицы на другой лист в его правом верхнем углу пишут слово "продолжение" и номер таблицы, например: "Продолжение табл.2.1".

На каждую из таблиц должна быть ссылка из текста, например: "... приведены в табл.1.2".

Обозначения единиц физических величин, общие для всех данных в строке или графе, указывают в боковике или заголовке графы.

Рисунки. Нумеруют рисунки в пределах раздела, например: Рис. 2.3. На каждый рисунок должна быть ссылка из текста, например: "... приведено на рис.2.3" или "... составим схему модели (рис.3.5)". При повторной ссылке на рисунок указывают сокращенно слово "смотри", например: (см.рис.2.3).

Рисунки выполняют компьютерными средствами. 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 штуки на странице. Допускается оформление рисунков в формате А3, они подшиваются в сложенном виде.

Рисунок должен иметь номер и название и может иметь поясняющие надписи. Последние размещают выше номера и названия и ниже собственно рисунка (примеры оформления рисунков имеются в тексте настоящего пособия).

Характерным типом рисунков являются **графики (диаграммы)**. На графиках, выражающих качественные зависимости, оси координат заканчивают стрелками, указывающими направление возрастания значений величины (рис.4.2). На графиках, выражающих расчетные или экспериментальные количественные зависимости, должна быть координатная сетка (рис.4.3). Стрелки на осях координат в этом случае ставить не принято. При разметке осей цифры располагают ниже оси абсцисс и левее оси ординат, единицы измерения указывают на одной линии с цифрами. Обозначения переменных приводят по другую сторону оси.

Список использованных источников (литература) составляют в порядке появления ссылок в тексте. Ссылки следует приводить в форме указания порядкового номера по списку с использованием квадратных скобок или косой черты, например: [12] или / 12 /. Ссылка должна быть на каждый источник.

Примеры библиографических описаний приведены в приложении 4. По аналогии можно составить список для любой конкретной ВКР.

Во избежание характерных ошибок следует обратить внимание на следующие правила. При числе авторов не более трех библиографическое описание начинают с перечня авторов, причем инициалы ставят после фамилий. При числе авторов больше трех библиографическое описание начинают с названия работы. При этом инициалы авторов указывают перед фамилиями. Также (начиная с инициалов) указывают фамилии редакторов и составителей, если они есть. Пристальное внимание необходимо обратить на расстановку знаков препинания. Они используются при автоматизированном поиске информации. Города Москву, Санкт-Петербург и Ленинград обозначают сокращенно: М. , СПб., Л. Специфика ссылок на сведения из Internet как литературный источник отражена в конце приложения 4.

Нумерация листов. Титульный лист считают листом 1, задание - листом 2, реферат - листом 3. Номера 1,2,3 не ставят. Лист "Содержание" и последующие нумеруют как 4, 5 и так далее. Листы приложений нумеруют в пределах каждого приложения (см. ниже).

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

ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ОФОРМЛЕНИЯ ВКР

ДО ЗАЩИТЫ

1.	Утверждение темы (приказ ВлГУ)
2.	Получение и оформление задания на ВКР
3.	Заполнение заявления о соблюдении профессиональной этики
4.	Выполнение ВКР (гост, образцы титула)
5.	Оформление заявления на проверку ВКР в системе «Антиплагиат ВУЗ»
6.	Оформление заявления на размещение текста ВКР в электронно-библиотечной системе ВлГУ
7.	Прикрепление на образовательный сервер (раздел ВКР): готовой ВКР в формате .doc ; аннотации работы; автореферат (для магистров)
8.	Проверка ВКР в системе «Антиплагиат ВУЗ»
9.	Получение справки о проверке ВКР с подписью менеджера кафедры и научного руководителя в ауд.236-2а (норма допуска: бакалавриат не менее 70%, магистратура не менее 85%)
10.	Размещение проверенной ВКР в электронно-библиотечной системе ВлГУ менеджером кафедры ТМС, получение ссылки
11.	Распечатка размещенного в библиотеке варианта ВКР, сшивание работы (с результатом проверки на плагиат, заявлениями о соблюдении профессиональной этики и согласии на размещение текста ВКР в информационной системе)
12.	Получение отзыва руководителя ВКР (не подшивается).
13.	Оформление графического материала (чертежи, спецификации, технологический процесс, копии публикаций: статей, тезисов и др.); подписей личной, руководителя, заведующего кафедрой, проставление дат.
14.	Подготовка презентации, согласно требованиям ВлГУ, (вкладывается в отдельную папку-файл и подшивается в конце пояснительной записки).
15.	Подготовка диска в 1-м экземпляре (для архива ВлГУ) с записью пояснительной записки, графического материала, презентацией, для магистров автореферата (вкладывается в отдельный папку-файл и подшивается в конце пояснительной записки).
16.	Получение направления на рецензию на кафедре ауд. 236а-2 и согласование окончательной даты защиты. Полученную рецензию на ВКР подшивать в пояснительную записку не нужно.
17.	Сдача зачетной книжки с проставленными оценками по всем семестрам в деканат.
18.	Подготовка презентации (электронный вид, 5 экз распечатка для комиссии), магистрам – автореферат.

В ДЕНЬ ЗАЩИТЫ необходимо:

1. Разместить на компьютере презентацию ВКР, вывесить чертежи, плакаты.
2. Иметь раздаточный материал: презентации, автореферат в количестве 5 экз.,

ПОСЛЕ ЗАЩИТЫ:

1. Сдать ВКР секретарю ГАК.
2. Получить обходной лист.
3. Получить на кафедре справку о сдаче ВКР в архив на следующий день после защиты.

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

о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы

Я, _____,
(Фамилия Имя Отчество)
обучающийся в группе _____ направления (специальности) _____
_____ (код, наименование)

_____ заявляю:

«Моя выпускная квалификационная работа на тему «_____»

_____»,
представленная в комиссию по проверке объема заимствований, выполнена самостоятельно.

Все заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее ВКР, исследовательских работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Изменений, направленных на обход алгоритмов проверки системы, нет.

Я ознакомлен(а) с действующим в ВлГУ «Положением о проведении проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для отказа в допуске выпускной квалификационной работы к защите и применения дисциплинарных взысканий, а также может повлечь за собой юридическую ответственность, предусмотренную Гражданским кодексом Российской Федерации и Уголовным кодексом Российской Федерации.»

(И.О. Фамилия)

(Подпись)

(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 _____

« ____ » _____ 20__ 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) _____

РЕФЕРАТ

Автор: студент гр. Тс – 114 Иванов Д. А.

Тема ВКР: Исследование износостойкости режущего инструмента при обработке нержавеющей стали на токарном станке с ЧПУ.

Научный руководитель: доцент кафедры «Технология машиностроения», кандидат технических наук, доцент Соколов В. Г.

Ключевые слова: износ, точение, режущий инструмент, режимы резания, уравнение регрессии, нержавеющая сталь.

ВКР посвящена разработке и анализу регрессионных моделей, связывающих абсолютный износ режущего инструмента, шероховатость обработанных поверхностей деталей и производительность обработки с независимыми факторами процесса чистового точения нержавеющей стали. Получены аналитические зависимости, позволяющие определить количество обработанных деталей, размеры которых находятся в пределах заданного допуска. Выполнена оптимизация процесса продольного точения методом крутого спуска по поверхности отклика и разработаны научно-обоснованные рекомендации по назначению периода стойкости режущего инструмента. Основные положения ВКР отражены в 2 публикациях: статье и тезисах РИНЦ.