

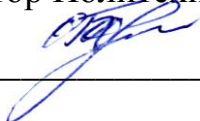
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Электро- и нанотехнологий»

Утверждено на заседании ученого совета
Политехнического института
«20» апреля 2022 г., протокол № 10

Директор Политехнического института


_____ О.И. Борискин

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)
АТТЕСТАЦИИ. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И
ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Машины и технология композиционных и функциональных материалов

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150401-03-22

Тула 2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**Разработчик(и):**

Малахо А.П., доц. каф. ЭиНТ, к.х.н.

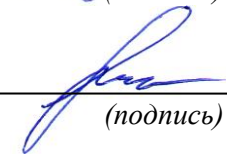
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Волгин В.М., д.т.н., проф.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение с направленностью (профилем) «Машины и технология композиционных и функциональных материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России от 14 августа 2020 года № 1025.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности и умения обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

2 Форма(ы) итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 4 семестре (для обучающихся по очной форме обучения).

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

Очная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжи- тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в акаде- мических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9	7	324	10	0,5	313,5

4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4.2 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

4.3 Требования к выпускной квалификационной работе

4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

Сформулированные цель и задачи магистерской диссертации, анализ подготовленной информации по исследуемой проблематике служат основой разработки плана (структуры) работы. План магистерской диссертации должен соответствовать теме исследования, отражать её особенности.

Вне зависимости от закреплённой темы магистерской диссертации и решаемых задач структура магистерской диссертации должна быть следующей:

Титульный лист – 1 страница (Приложение 1)

Задание на магистерскую диссертацию – 1 страница (Приложение 2)

Аннотация на русском языке – 1 страница (Приложение 3)

Оглавление - 1 страница

Введение (обоснование актуальности, постановка цели и задач исследования) - 3-5 страниц.

Основная часть:

1 глава - анализ существующих достижений в области исследований по научной и патентной литературе - 20-25 страниц;

2 глава - теоретический раздел, раскрывающий особенности применения фундаментальных теорий и методов для решения поставленной научной или технической задачи, а также характеризующий разработки в области исследования, принадлежащие лично автору - 25-35 страниц;

3 глава - экспериментальный раздел (при наличии) - 25-30 страниц.

Заключение (общие выводы по работе) – 3 страницы.

Список использованных источников (не менее 50 наименований отечественных и зарубежных публикаций). В диссертации должны быть приведены ссылки на изученную специальную литературу, причем к анализу должны быть привлечены не менее 2/3 использованных источников.

Приложения (вспомогательные и иллюстрационные материалы, на которые по тексту работы сделаны ссылки)

Рекомендуемый объем магистерской диссертации - не более 100 страниц печатного текста без приложений.

4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Титульный лист магистерской диссертации оформляется в соответствии с Ст ТулГУ 8.6-01-2018.

Задание на магистерскую диссертацию оформляется в соответствии с Ст ТулГУ 8.6-01-2018.

В **аннотации** кратко раскрывается содержание работы и дается ее характеристика; как правило, аннотация не должна превышать полстраницы текста.

Оглавление включает введение, номера и названия глав и параграфов, заключение, список использованной литературы и приложения с указанием страниц.

Введение. Обосновывается актуальность темы магистерской диссертации, определяются её цель и задачи, научная новизна, указывается объект исследования.

В разделе **«Актуальность исследования»** нужно показать, что исследование необходимо в двух отношениях: во-первых, оно отвечает насущной потребности практики; во-вторых, полученные результаты заполняют пробел в науке. Причины актуальности исследования следует подавать классифицировано: практические (потребности народного хозяйства, предприятий и организаций, системы управления), теоретические (недостаточная изученность данного вопроса для решения актуальных практических задач). При описании проблем исследования указывается то, что не достаточно изучено, и прогнозируются пути развития нового знания.

Объектом исследования выступает данная реальность, подлежащая изучению в процессе научно-исследовательской деятельности. Объект включает в себя в качестве неотъемлемой части предмет.

Предмет исследования - дополнительная характеристика объекта, то есть то, что исследуется, устанавливается. Формулировка предмета исследования может пересекаться с формулировкой темы, что ориентирует исследователя на поиск.

Цель исследования как ожидаемый результат еще более точно определяет и конкретизирует тему исследования.

Задачи исследования должны логически расчленять цель на первичные элементы. Постановка задач обычно осуществляется с помощью глаголов «разработать», «выполнить», «установить», «выявить», «обосновать», «предложить», «апробировать» и т. п. Общим требованием к формулировке задач являются ясность и конкретность, т.к. описание их решения есть содержание глав диссертационной работы. Названия разделов и подразделов вытекают именно из формулировки задач.

В рубрике **«Методы исследования»** следует указать использованные методы анализа процессов электрофизикохимической обработки, привести основные допущения в рамках физической постановки задачи, указать наименования программных комплексов, использованных при моделировании, применяемые экспериментальные методы исследования, а также задействованное оборудование, устройства, измерительные приборы и т.д.

При обзоре теоретических основ исследования магистрант должен систематизировать источники по различным основаниям, определив главные направления в современном состоянии исследуемой темы. При этом нужно указывать лишь тех авторов, чьи работы были использованы в процессе исследования и оказали существенное влияние на его результат. Следует иметь в виду, что фамилии авторов принято перечислять в алфавитном порядке.

Содержательная сторона исследования проверяется критерием научной новизны результатов. **Элементы научной новизны** результатов исследования, проведенных в магистерской диссертации, должны быть представлены следующими параметрами:

- тип нового результата (классификация, методический подход, модель, понятие, принцип, тенденция, направление, терминология, система, рекомендация и т. д.);

- уровень новизны результата (дополняет (или расширяет) известные знания, вносит в них новые элементы без изменения их сути; или уточняет известные в науке данные, конкретизирует отдельные положения);

- отличительные характеристики результата по сравнению с полученными ранее.

Практическую значимость могут представлять конструкции штамповой оснастки, различных устройств, элементов оборудования, программные комплексы для расчета параметров исследуемого процесса, регрессионные модели, рекомендации по выбору рациональных технологических параметров процессов и т.д.

Объем и структура магистерской диссертации могут быть представлены указанием объема, наименований и краткой аннотацией каждой структурной составляющей работы, кроме введения.

Содержание Основной части.

Основная часть включает в себя результаты теоретического исследования, практические исследования и конкретные результаты работы. Содержание определяется магистрантом и научным руководителем. Основная часть содержит, как правило, две или три главы, количество разделов в которых не регламентируется и определяется логикой исследования. Основная часть диссертационного исследования базируется на результатах научно-исследовательской практики, научно-исследовательской работы, самостоятельной научной работы магистранта.

Первая глава диссертации посвящена изучению научных работ по тематике, с целью выявления закономерностей развития теоретических и экспериментальных знаний, выявления ключевых сходных и противоположных позиций в исследованиях ученых для определения степени проработанности поставленной задачи в России и за рубежом. Обзор научной литературы, нормативных документов должен показать основательное знакомство магистранта с научной литературой по теме исследования, его умения анализировать, систематизировать, логически выстраивать умозаключения в отношении развития современного научного знания по проблеме. Материалы, выбранные для анализа, должны быть актуальны, логически связаны, точно касаться проблемы исследования, последовательно отражать ретроспективный анализ. В первой главе должна быть дана всесторонняя характеристика научного обоснования выбранной проблемы, сформулированы конкретные пробелы в научных областях, с различных сторон на основании междисциплинарного исследования рассмотрены понятия и процессы. Должны быть даны рекомендации по дальнейшему исследованию, развитию конкретной научной области.

Также в первой главе дается полное, подробное описание объекта и предмета исследования, представлена характеристика аналогов, исследованных с критической позиции. Глава должна содержать характеристику и оценку теоретических концепций, существующих по данному научному направлению, применение которых необходимо для решения проблемы диссертационного исследования. Автором дается оценка применения существующих методологических, технологических и теоретических подходов для решения проблемы в области металлургии и литейного производства. В данном разделе, как и во всей магистерской диссертации, следует строго соблюдать научную терминологию и научный стиль изложения текста, избегать художественных приемов, метафор, подмены научных терминов быденными, разговорными выражениями, усложненной конструкции фраз и громоздкости текста. В тексте должна присутствовать ясность, четкость, точность. Повествование в тексте ведется от первого лица во множественном числе «мы ...», «по нашему мнению...» или от имени автора «автор считает, что...».

В подборе научных источников литературы необходимо в максимальной степени использовать источники, имеющие высокую степень научного познания - (журналы, рецензированные ВАК, монографии, диссертации, патенты). Следует минимально использовать словари, учебники, учебно-методические пособия, методические пособия, т.к. данный вид литературы определяет базовый уровень знаний, более подходящий для бакалавров и специалистов, а не для магистрантов. Магистрант должен показать тенденции

развития теории, практики в конкретной области исследования, степень их разработки в отечественной и зарубежной научной литературе.

Обязательным условием подготовки диссертационной работы является анализ современного состояния объекта исследования. Перечень материалов, которые необходимо проанализировать, определяются магистрантом самостоятельно и согласовываются с научным руководителем или определяются научным руководителем.

Вторая глава диссертационной работы посвящена проведенным диссертантом исследованиям, которые являются основанием для разработки практически важных итоговых материалов диссертации.

Исследования проводятся по заранее разработанной программе. Важно обосновать необходимость исследования, обозначив это в одной из задач. Организация исследований должна соблюдать все требования к данному научному методу. Программа исследования согласуется магистрантом с научным руководителем и могут быть им скорректированы. Результаты исследования приводятся в главе в текстовой форме, сопровождаются таблицами и графиками, отражающими основные, ключевые результаты, закономерности, выводы. Магистрантом могут быть использованы результаты исследований, проведенных ранее, представлено сравнение с ними полученных результатов. В целях установления достоверности используемых данных, необходимо привести полные сведения о ранее проведенных исследованиях (тема, авторы, где опубликованы результаты).

Анализ предыдущих работ широко используется в диссертационных работах и проводится с целью выявления лучшего результата, передовых технологий, уровня проработанности проблемы в практическом направлении.

В практико ориентированной диссертационной работе во второй главе содержатся конкретные практические разработки автора, сделанные по итогам анализа теоретических материалов, исследований. В целях демонстрации практической ориентации диссертации, магистрант включает в работу материалы, которые могут быть применены в практической деятельности: программы, рекомендации, методические указания, комплексные целевые программы.

Важной составляющей содержания второй главы является логическое включение результатов предыдущей главы.

В третьей главе приводятся результаты экспериментальных исследований, результаты апробации предложенного во второй главе решения и обоснование конкретных предложений и рекомендаций по совершенствованию действующей практики решения поставленной задачи в исследуемом объекте. Основное требование, предъявляемое к рекомендательной части - предложения должны быть конкретными и аргументированными, содержать рекомендации о способах их реализации, отражать данные об эффективности предлагаемых мероприятий, характеризовать другие их преимущества, т.е. должны быть обоснованы. Разработанные рекомендации должны быть практико-ориентированными и иметь достаточно глубокую степень проработки и детализации.

В этой главе могут быть представлены результаты статистической обработки результатов исследований, полученные регрессионные модели исследуемых процессов, конструкции спроектированной штамповой оснастки, устройств, приспособлений, проведено сопоставление результатов теоретических решений с экспериментальными данными или данными, полученными другими авторами, сформулированы рекомендации по выбору рациональных параметров процессов.

Каждая из глав завершается выводами, оформляемыми с новой страницы. Выводы – краткое изложение результатов исследования, приводятся в виде перечня, нумеруются и выражают самые главные авторские выводы. Выводы по каждой главе становятся основой для написания заключения. Важно, чтобы все выводы соответствовали логике научного исследования, демонстрировали конкретные итоги решения задач и приближали в целом исследование к достижению поставленной цели. Начало текста в выводах должно начинаться с глагола в прошедшем времени: «определено», «сделан вывод», «установлено»,

«выделено» и т.п.

Заключение – сводная итоговая часть диссертационной работы. Содержание заключения – это обобщенные результаты исследования, констатация решения всех поставленных задач, подтверждение гипотезы и достижения цели работы. В этом разделе приводится оценка достоверности полученных результатов, предложения по использованию полученных результатов и направления развития исследования в дальнейшем. В данном разделе обозначаются выявленные новые научные определения, ключевые итоги исследования и перечисляются практические результаты работы. Заключительная часть диссертационной работы должна демонстрировать высокий уровень овладения магистрантом научными методами исследования, умением выделять главную мысль в ходе исследований, обосновано предлагать практические способы решения поставленной проблемы.

Список использованных источников и литературы приводится после «Заключения». Каждый указанный в списке источник должен иметь ссылку в тексте. Не допускается указание в списке источников, которыми автор фактически не пользовался. Список использованных источников и литературы оформляется в соответствии с ГОСТ.

Диссертационная работа завершается **приложениями**. Они располагаются в порядке упоминания в тексте работы. Функция приложения – дополнение, приведение справочной информации к основной мысли. Приложениями могут быть копии документов, выдержки из отчетных материалов, копии протоколов, списки, выдержки из инструкций, нормативных документов, таблицы, фотографии, иллюстрации. Каждое приложение располагается на отдельной странице. Слово «Приложение...» располагается справа в верхнем углу, при продолжении приложения на следующем листе, в верхнем правом углу располагается надпись «Продолжение приложения...».

4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Магистерская диссертация должна быть выполнена в рамках определенного стиля изложения материала, не должна содержать орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, а также опечаток. Объем работы зависит от темы, должен отвечать условиям необходимости и достаточности, но не менее 60 и не более 120 страниц машинописного текста.

Научно-справочный аппарат диссертации – титульный лист, содержание, список использованных источников и литературы, примечания, цитаты, условные обозначения и сокращения – должны быть оформлены грамотно.

Магистерская диссертация набирается на компьютере и печатается на стандартных листах (формат А4 – 297 x 210 мм), ориентация листов – книжная. Печатный вариант работы переплетается в канцелярскую папку с внутренним карманом таким образом, чтобы исключить случайное выпадение листов или брошюруется. К текстовому варианту должен прилагаться электронный вариант, записанный на CD-диск или на флешку.

Лист должен содержать 28 – 30 строк, включая сноски. Каждая страница имеет поля: сверху – 20 мм, снизу – 25 мм, справа – 10 мм, слева – 30 мм. Абзацный отступ 1,25 см. Работа печатается в текстовом редакторе Microsoft Word: шрифт – TimesNewRoman, интервал – полуторный, размер шрифта – 14, выравнивание текста по ширине, межбуквенный интервал – обычный.

Межсловный пробел – в один знак. Пробелы обязательны после всех знаков препинания (включая многоточие), в том числе в сокращениях, например: т. е., т. п., т. д., т. к. Два знака пунктуации подряд пробелом не разделяются, например: М., 1995. В личных именах все элементы разделяются пробелами, например: И. С. Иванов. Расположение инициалов и фамилии на разных строках не допускается. Автоматический перенос слов не допускается.

Дефис должен отличаться от тире. Тире должно быть одного начертания по всему

тексту, с пробелами слева и справа, за исключением оформления пределов «от... до» в числах и датах, например: 2011–2015 гг., с. 8–61.

Кавычки должны быть одного начертания по всему тексту («...» – внешние, “...” – внутренние).

Точка, запятая и точка с запятой при слове с надстрочным знаком сноски ставятся после знака сноски.

Римские цифры набираются с помощью латинской клавиатуры.

Буква ё/Ё заменяется буквой е/Е за исключением важных для смысловоразличения контекстов, например: Всем обо всём.

Не допускаются пробелы между абзацами, равно как и форматирование текста с помощью множественных пробелов.

Страницы магистерской диссертации, включая список использованной литературы и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. На титульном листе цифра 1 не указывается. В общую нумерацию работы не включается задание на магистерскую диссертацию. Порядковый номер печатается внизу страницы по центру.

В тексте диссертации могут использоваться следующие виды ссылок:

- ссылки на структурные элементы работы, таблицы, иллюстрации, формулы, уравнения, перечисления, приложения и т.п.;
- ссылки на документы (библиографические ссылки).

Ссылки на структурные элементы и фрагменты текста оформляются по следующим правилам.

При ссылках в текстах **на структурные элементы** диссертации или другие формы представления материала нужно указывать их названия и порядковые номера. Например: «... в разделе 1 были рассмотрены...»; «... согласно 1.1»; «... в соответствие с табл. 1.3»; «... на рис. 1.3». При этом следует иметь в виду, что если **таблица** или **рисунок** в тексте один, то слово таблица или рисунок пишут полностью. Если таблица или рисунок имеют номер, то пишут сокращенно.

Ссылки на документы (библиографические ссылки). Допускаются следующие формы ссылок: па документ в целом, па определенный фрагмент документа, на группу документов. **Допускается оформление ссылок двумя способами:**

1. Внутритекстовые с использованием квадратных скобок.
2. Подстрочные внизу страницы, под строками основного текста.

Используются следующие формы ссылок:

- на документ в целом;
- на определенный фрагмент документа;
- на группу документов.

Ссылки на документ в целом приводятся в виде порядкового номера этого документа в списке литературы, который указывается в скобках. Например - [7].

Ссылки на определенный фрагмент документа требуют обязательного указания страниц рассматриваемого или цитируемого документа. Ссылки на фрагмент документа следует приводить в скобках в виде порядкового номера документа по списку литературы с отделенным от него запятой порядковым номером страницы, содержащей рассматриваемый фрагмент. Например: [2, с. 10].

Ссылки на мнение, разделяемое рядом авторов либо аргументированное в нескольких работах одного и того же автора, оформляются путем указания в скобках всех порядковых номеров документов из списка литературы, которые разделяются точкой с запятой. Например: «Результаты исследований показали, что...» [7; с. 10–12; 30].

Подстрочные ссылки располагаются внизу страницы, под строками основного текста, в сноске. Нумерация сносок отдельная на каждой странице. Подстрочные ссылки печатаются шрифтом TimesNewRoman, кегль 10, выравниваются по ширине. В сноске допускается опускать отдельные элементы описания документа, приведенные в списке литературы

(объем источника, издательство). Но обязательно указание автора (фамилия и инициалы), название работы, год издания, номера страниц, для статей – название журнала и номер.

При записи подряд нескольких ссылок на одно издание (начиная со второй, если они находятся на одной странице) приводят слова «Там же» и указывают соответствующие страницы. Например: Там же. С. 35. Однако на следующей странице ссылка на эту же работу дается полностью.

В повторных ссылках только на одну работу данного автора в пределах одной страницы заглавие и следующие за ним повторяющиеся элементы опускаются или заменяются словами «Указ. раб.»

Например: Викентьев И.Л. Указ. раб. С. 65.

При использовании непрямого цитирования, когда мысль автора приводится не дословно, перед ссылкой ставят См.: ...

Библиографические ссылки, воспроизведенные из других изданий, приводят с указанием источника заимствования:

Например: Цит. по:...

Образец оформления ссылок:

«...известна структура сплава АМГ6...» [23, с. 27].

В библиографических ссылках допускается опускать отдельные обязательные элементы описания: в ссылке на книгу – ее объем и издательство; в ссылке на статью – заглавие, но при этом обязательно указывают страницы, на которых она опубликована, либо можно не указывать страницы (если только речь не идет о прямом цитировании текста), но обязательно указать заглавие статьи.

Например:

Борикова Л. В., Виноградова Н. А. Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу. – М., 2000. С. 23.

Евдокимов Н. // Перспективы: вопросы литейного производства 1993. № 2. С. 114.

Заголовки. Заголовки «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованной литературы и источников», выполняют по центру без абзацного отступа прописными буквами без нумерации.

Главы и параграфы должны иметь порядковые номера в пределах всей ВКР, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Каждый раздел текстового документа следует начинать с нового листа.

Наименования глав должны быть краткими и соответствовать их содержанию. Они записываются в виде заголовков, при этом используются прописные буквы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовки состоят из двух предложений, их разделяют точкой.

Параграфы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Нумерация параграфов делается отдельно для каждой главы. Наименование параграфа записывается в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной). Точка после заголовка подраздела не ставится.

Заголовки глав и параграфов выполняются по центру без абзацного отступа. Заголовки параграфов не должны выполняться в конце листа, необходимо чтобы за ними следовало несколько строк текста

Цифровой материал оформляется в виде таблиц по ГОСТ Р 2.105-2019.

Таблицы представляют собой форму организации материала, позволяющую систематизировать и сократить текст, обеспечить обозримость и наглядность информации.

Правила оформления таблиц:

- каждая таблица должна иметь заголовок, точно и кратко отражающее ее содержание. Название таблицы помещают над ней. Его начинают с прописных букв и помещают над таблицей по центру;

- цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, в одной графе количество десятичных знаков

должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то ставят знак тире;

- округление числовых значений величин до первого, второго и т.д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым. Заменять кавычками цифры, математические знаки, обозначение марок материалов и типоразмеров не допускается;

- если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах величин, то их указывают в заголовке каждого столбца. Если все параметры, размещённые в таблице, выражены в одной и той же единице величины, сокращённое обозначение единицы помещают над таблицей, как правило, сразу после заголовка столбцов;

- таблицы нумеруются арабскими цифрами, в пределах раздела, к которому относится таблица, где сначала указывается номер раздела, а после точки обозначается порядковый номер таблицы, например «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела). После номера таблицы точка не ставится. Допускается нумерация таблиц в пределах всего документа;

- если таблица не размещается на одном листе, допускается делить ее на части. Над следующей частью таблицы пишут слово «Продолжение», например, «Продолжение табл. 1.2», над последней частью таблицы пишут слово «Окончание»: «Окончание табл. 1.2». В этом случае над продолжением или окончанием таблицы повторяется головка (шапка) таблицы или заменяющая ее строка с нумерацией граф.

- крайние столбцы и строки таблицы не должны выходить за поля. Не допускается перенос строк на следующую страницу, если остается одно – два слова от предложения. Не допускается расположение заголовка таблицы и самой таблицы на разных страницах;

- слово таблица и порядковый номер таблицы помещают над ней в правом верхнем углу над названием таблицы;

- если в тексте только одна таблица, то ее не нумеруют, слово «Таблица» не пишут;

- таблицы в зависимости от их размера помещают после текста, в котором они упоминаются, или на следующей странице. Аналитические таблицы большого объема – свыше двух страниц – следует помещать в приложении;

- на все таблицы в тексте дипломной работы должны быть ссылки.

Иллюстрации. К иллюстрациям относятся: фотоснимки, рисунки, эскизы, чертежи, планы, схемы, графики, диаграммы и др. Использование иллюстраций целесообразно только тогда, когда они заменяют, дополняют, раскрывают или поясняют словесную информацию, содержащуюся в диссертации.

Правила оформления иллюстраций:

- иллюстрации независимо от типа обозначают словом «рис.» и нумеруют так же, как и таблицы;

- если в тексте только одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово «рис.» не пишут;

- слово «Рис.» и порядковый номер иллюстрации помещают под иллюстрацией по центру. При необходимости перед ними помещают поясняющие данные, расшифровывающие условные обозначения частей изображения;

- в конце подрисуночной подписи никаких знаков препинания не ставится;

- иллюстрации помещаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице;

- на все иллюстрации в тексте должны быть ссылки.

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Значения всех физических величин, применяемых в формулах, должны быть выражены в единицах СИ согласно ГОСТ 8.417-2002 и в единицах, допускаемых к применению наравне с единицами СИ, а также в кратных ($\times 10$) и дольных ($:10$) от них. В формулах следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами.

Символы и числовые коэффициенты, входящие в формулы, расшифровывают слева направо непосредственно под формулой. Каждый символ пишут с новой строки (или сплошной строкой) и после запятой указывают размерность; символы разделяют точкой с запятой. Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия после него.

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины.

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела или всего документа. Цифры заключают в круглые скобки и записывают с правой стороны листа на уровне формулы. Ссылки на формулу приводят в тексте с указанием ее порядкового номера, например, «...в формуле (4.1.)» (первой формуле четвертого раздела).

Математические уравнения. Порядок представления математических уравнений такой же, как и формул. В тексте диссертационной работы проекта могут быть сделаны **примечания**. В примечаниях указываются справочные или поясняющие данные. В примечаниях указывают справочные или поясняющие данные. Если примечание одно, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят точку. Если примечаний несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие и нумеруют арабскими цифрами с точкой. Например, Примечания:

1. Текст примечания.
2. Текст примечания.

Список использованных источников и литературы. При систематическом расположении список использованных источников и литературы необходимо расположить в следующем порядке:

- международные правовые акты;
- Конституция РФ;
- Федеральные законы РФ;
- Указы президента РФ;
- Постановления Правительства РФ;
- письма, инструкции, распоряжения министерств, федеральных служб, агентств;
- неопубликованные источники;
- монографии;
- книги, научные разработки по теме;
- учебные издания;
- статьи из периодических изданий;
- справочные издания,
- локальные электронные ресурсы;
- интернет-ресурсы.

В список использованных источников и литературы, помещаемый в конце диссертационной работы, вносят, как правило, не только те источники, на которые делались ссылки по тексту, но и источники, в которых анализируется исследуемая проблема. При этом номера источникам присваиваются в алфавитном порядке. Литература на иностранных языках приводится в конце списка.

Список использованных источников и литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. В списке использованных источников и литературы при описании каждого источника указываются фамилия и инициалы автора, название работы, место издания, год издания, общее количество страниц данной работы. Слова в заглавии не сокращаются. Сокращения в других областях описания приводятся согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила; ГОСТ 7.11-2004. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании. В описании возможно сокращение следующих мест издания: Москва (М), Ленинград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.) и Ростов-на-Дону (Ростов н/Д). Название остальных городов не сокращается (например, Нижний Новгород).

При использовании журнальных статей или статей, взятых из сборника, следует указать фамилию и инициалы автора, название статьи, название журнала или сборника, год издания, номер (для журналов), страницы. Если авторов более четырех человек, то достаточно указать фамилию и инициалы первого, ограничившись добавлением «и др.». Если автор работы не

указан, то ее ставят в алфавитный список по названию источника. Список использованной литературы должен включать не менее 50 источников.

4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

Успешная подготовка и защита магистерской диссертации включает следующие этапы:

1. Утверждение темы магистерской диссертации на основании письменного заявления обучающегося (сентябрь-октябрь 1-го года обучения). Тема магистерской диссертации может быть выбрана магистрантом из утвержденного перечня тем или может быть предложена самим обучающимся (инициативная тема).
2. Разработка и утверждение задания, плана и графика выполнения магистерской диссертации (декабрь 1-го года обучения).
3. Сбор материалов для магистерской диссертации и изучение литературы (январь-июнь 1-го года обучения).
4. Написание и оформление магистерской диссертации (сентябрь-май 2-го года обучения).
5. Предварительная защита магистерской диссертации на кафедре (май 2-го года обучения).
6. Внешнее рецензирование магистерской диссертации (июнь 2-го года обучения).
7. Защита магистерской диссертации (июнь 2-го года обучения).

Выбор темы магистерской диссертации

Выполнение магистерской диссертации начинается с выбора темы.

Тема магистерской диссертации должна отражать направленность магистерской программы. Рекомендуется сформулировать тему магистерской диссертации в первом семестре обучения в магистратуре.

Выбор темы магистерской диссертации осуществляется студентами магистратуры самостоятельно с учетом рекомендаций выпускающей кафедры и научного руководителя. При выборе темы магистерской диссертации необходимо учитывать её актуальность и практическую значимость, свой опыт практической работы, уровень теоретической подготовки.

Формулировка темы исследования должна быть яркой, выразительной, неординарной. Она, как правило, составляется из ключевых слов текста диссертации, исключая аббревиатуры, и содержит указание на научную проблему (задачу). При этом тема конструируется в соответствии с требованиями ясности, полноты, непротиворечивости и краткости. В ее формулировке не должно быть придаточных предложений, причастных, деепричастных и фразеологических оборотов.

Закрепление тем магистерских диссертаций за студентами магистратуры производится выпускающей кафедрой на основе письменного заявления студента-выпускника и оформляется приказом ректора.

В целях оказания студенту-выпускнику магистратуры теоретической и практической помощи в период подготовки и написания магистерской диссертации выпускающая кафедра назначает ему научного руководителя. Научный руководитель разрабатывает задание на выполнение магистерской диссертации, дает рекомендации по структуре, содержанию и оформлению магистерской диссертации, подбору литературных источников. Следует иметь в виду, что студент-выпускник самостоятельно пишет магистерскую диссертацию и оформляет всю необходимую документацию.

После утверждения темы магистерской диссертации и закрепления научного руководителя, разрабатывается задание на магистерскую диссертацию.

Задание на магистерскую диссертацию включает: план работ с указанием сроков их выполнения, перечень основных литературных источников. Задание утверждается заведующим выпускающей кафедрой. С заданием на магистерскую диссертацию обучающийся должен быть ознакомлен под роспись.

Студенту-выпускнику магистратуры необходимо периодически отчитываться перед научным руководителем и выпускающей кафедрой о ходе подготовки магистерской диссертации и консультироваться по вызывающим затруднение вопросам. Кроме того, студент-выпускник согласно графику выполнения магистерской диссертации должен предоставлять руководителю для проверки отдельные разделы магистерской диссертации, а затем полностью готовый вариант работы и автореферат.

Обучающийся обязан представить окончательный вариант ВКР руководителю не менее чем за 10 дней до назначенной даты защиты МД.

После проверки окончательного варианта магистерской диссертации и реферата научный руководитель составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество магистерской диссертации, оценивает уровень подготовленности магистранта (сформированности компетенций) и мотивирует возможность представления работы к предварительной защите на кафедре. В отзыве научного руководителя оценка не указывается, а высказывается мнение о возможности её допуска к защите и присвоении выпускнику магистратуры квалификации магистра.

Руководитель должен представить свой отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы и ознакомить с ним обучающегося не позднее чем за 7 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Магистерская диссертация, подписанная научным руководителем и руководителем образовательной программы магистратуры, на электронном и бумажном носителях, вместе с отзывом руководителя, представляется обучающимся не позднее, чем за неделю до начала защит выпускных квалификационных работ заведующему выпускающей кафедрой. Одновременно обучающийся предоставляет на кафедру регистрационную форму на ВКР системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ.

Работник кафедры расписывается в получении МД и фиксирует срок ее сдачи в журнале учета ВКР. Данный вариант МД является окончательным и не подлежит доработке или замене.

Если обучающийся не представил МД с отзывом руководителя к указанному сроку, в течение трех календарных дней кафедра представляет секретарю ГЭК акт за подписью заведующего кафедрой о непредставлении обучающимся ВКР.

Обучающийся, не представивший в установленный срок ВКР (МД) с отзывом руководителя, не допускается к защите ВКР и отчисляется из ТулГУ как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в ТулГУ установленного образца.

Для проведения предварительной защиты студентом - выпускником на выпускающую кафедру предоставляются отзыв научного руководителя, задание на магистерскую диссертацию, автореферат и законченная магистерская диссертация.

Предварительная защита и внешнее рецензирование магистерской диссертации

Предварительная защита магистерской диссертации проводится на выпускающей кафедре.

Для предварительной защиты студенту-выпускнику магистратуры необходимо иметь отзыв научного руководителя, задание на магистерскую диссертацию, автореферат и готовую магистерскую диссертацию.

Предварительная защита проходит перед преподавателями и заведующим кафедрой (на заседании кафедры или специальной комиссии из членов кафедры, руководителей и консультантов).

В процессе защиты студент-выпускник магистратуры излагает суть магистерской диссертации и отвечает на вопросы. По итогам предварительной защиты принимается решение о возможности защиты магистерской диссертации перед Государственной экзаменационной комиссией. В случае положительного решения магистерская диссертация представляется для внешнего рецензирования.

При наличии существенных замечаний студент-выпускник магистратуры должен доработать магистерскую диссертацию и повторно пройти предварительную защиту.

Если заведующий кафедрой на основании содержания отзыва научного руководителя и результатов предварительной защиты не считает возможным допустить студента-выпускника к защите магистерской диссертации перед ГЭК, этот вопрос решается на заседании выпускающей кафедры с участием студента-выпускника и его научного руководителя.

Внешнее рецензирование магистерской диссертации проводится специалистом в области, соответствующей направлению и профилю работы, с целью получения дополнительной объективной оценки сформированности компетенций и соответствия студента-выпускника магистратуры требованиям ФГОС. В качестве рецензентов могут привлекаться специалисты производственных предприятий, научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и т.д., преподаватели других вузов, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук.

В рецензии должно быть отмечено значение выбранного направления исследования, насколько успешно студент-выпускник магистратуры справился с раскрытием темы, а также с рассмотрением теоретических и практических вопросов. После этого дается развернутая характеристика каждого раздела магистерской диссертации с выделением положительных сторон и недостатков. В заключении рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне магистерской диссертации, оценивает её и делает вывод о возможности присуждения степени магистра. Объем внешней рецензии не более 2-3 страниц.

Рецензент должен получить ВКР от выпускающей кафедры не позднее чем за неделю до защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Рецензент должен представить рецензию не позднее чем за 5 календарных дней до её защиты.

Оценка, определенная в рецензии, носит для ГЭК рекомендательный характер.

Проверка текста магистерской диссертации на объем заимствования

Текст магистерской диссертации в обязательном порядке проверяется на объем заимствования. Порядок проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается Временным регламентом использования системы проверки письменных работ на объем заимствования для проверки выпускных квалификационных работ обучающихся в ТулГУ.

Настройки для программы проверки уникальности текста *eTXT Антиплагиат:*

<https://www.etxt.ru/antiplagiat/>

1. Размер выборки в словах - 10
2. Число выборок - 15 на 1000 слов
3. Число ссылок на выборку – 3
4. Число слов в шингле – 3
5. Поисковые системы – Google, Yandex, Rambler, Bing, Qip

6. Определение уникальности: Метод обнаружения копий
7. Порог уникальности – 70 %
8. Игнорировать цитаты – да (ставить галочку)

Доля уникальности ВКР должна составлять не менее 70% её объема!

В случае если доля уникальности ВКР, определенная системой СПОЗ, составляет менее 70% её объема, обучающийся направляет автосохраненный журнал СПОЗ научному руководителю магистерской диссертации.

В случае неправомерного заимствования руководитель работы не позднее чем за день до защиты работы направляет секретарю ГЭК заключение о самостоятельности ВКР обучающегося (Приложение К), в которой обнаружено невыполнение требований к объему и (или) характеру заимствований, утвержденных в методических указаниях по подготовке и защите ВКР по соответствующей образовательной программе.

Студент несет ответственность за предоставление на выпускающую кафедру автосохраненного журнала СПОЗ; идентичность окончательного текста ВКР, представленного на выпускающую кафедру, и текста ВКР, загруженного в СПОЗ.

Текст выпускной квалификационной работы, журнал СПОЗ и дополнительные материалы (отзывы руководителя и рецензента, заключение о самостоятельности) **ДО ДНЯ ЗАЩИТЫ** в обязательном порядке размещаются в электронно-библиотечной системе университета.

Дополнительные материалы (отзыв руководителя, отзыв рецензента, заключение о самостоятельности) архивируются и загружаются в базу ТулГУ одним архивным файлом.

Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в ЭИОС университета устанавливается регламентом ТулГУ.

Защита магистерской диссертации

Государственная итоговая аттестация магистра включает защиту магистерской диссертации.

К защите магистерской диссертации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы, получившее положительный отзыв научного руководителя, отзыв рецензента и рекомендацию к защите по итогам предварительного заслушивания магистерских диссертаций. Получение отрицательной рецензии не является препятствием к принятию ВКР на защиту.

Защита магистерской диссертации проводится на открытом заседании ГЭК.

Не менее чем за три дня до защиты секретарю ГЭК должны быть предоставлены следующие материалы:

- полностью оформленная зачетная книжка;
- экземпляр магистерской диссертации в переплете (прошитый или сброшюрованный), подписанный научным руководителем, заведующим кафедрой и руководителем магистерской программы;
- 5-7 экземпляров распечатанных материалов презентации работы, подписанных руководителем МД и студентом;
- отзыв руководителя МД;
- отзыв рецензента;
- скриншот результатов проверки СПОЗ;
- заключение о самостоятельности ВКР обучающегося;
- скриншот, подтверждающий загрузку ВКР и дополнительных материалов к ВКР в базу ТулГУ;
- другие документы, характеризующие выпускную квалификационную работу и студента (например, отзыв работодателя).

Для защиты магистерской диссертации студенту-выпускнику необходимо подготовить **демонстрационный материал**, оформленный в виде презентации (рекомендуемое количество слайдов – 10-15) и доклад на 10 минут (3-5 страниц текста формата А4), в котором четко и кратко изложить основные положения магистерской диссертации с использованием демонстрационного материала.

Во время защиты студент-выпускник магистратуры делает краткое сообщение, в котором излагает мотивы выбора темы магистерской диссертации, характеризует поставленные цель и задачи, предмет и методы исследований, полученные результаты и выводы, обосновывает их теоретическую и практическую значимость. Основой для составления доклада может служить автореферат. В процессе доклада студент-выпускник магистратуры использует подготовленные презентационные материалы.

Содержание слайдов презентации магистерской диссертации согласовывается с научным руководителем. Презентацию и доклад рекомендуется строить по элементам научной новизны.

При подборе иллюстративных материалов необходимо использовать принципы полноты, простоты и краткости. Графики и таблицы должны быть информативны, но их нельзя перегружать многочисленными данными.

Количество слайдов – 12-15. Все слайды должны быть пронумерованы!

Требования к содержанию слайдов.

Презентацию к защите необходимо строить таким образом, чтобы представленная на слайдах информация подтверждала раскрытие темы работы.

Первый слайд – титульный:

Второй слайд – Цель и задачи работы, элементы научной новизны

.....

Предпоследний слайд – Основные результаты и выводы

Последний слайд – Спасибо за внимание!

Слайды не следует перегружать эффектами анимации.

При оформлении фона слайдов следует избегать темных тонов. Если в качестве фона используется какое-либо изображение, следует проверить, хорошо ли виден на таком фоне текст.

После подготовки всех визуальных материалов, следует провести предварительную репетицию, что позволит должным образом отрегулировать темп речи докладчика и скорость показа слайдов.

При необходимости после последнего слайда «Спасибо за внимание!» можно добавлять так называемые back-слайды, на которые можно вынести формулы, расчеты и какую-либо дополнительную информацию, не вошедшую в текст доклада и презентацию, но которая, возможно, понадобится при ответе на вопросы комиссии. Необходимость добавления в презентацию back-слайдов согласовывается с руководителем ВКР.

По окончании доклада студенту-выпускнику магистратуры задаются вопросы, обычно связанные с темой магистерской диссертации, но которые могут также касаться специальных учебных дисциплин. Вопросы могут быть заданы не только членами ГЭК, но и всеми присутствующими на защите.

При подготовке ответов на вопросы студент-выпускник имеет право пользоваться своей магистерской диссертацией и авторефератом.

После ответа студента-магистранта на заданные ему вопросы зачитывается отзыв научного руководителя магистерской диссертации и оглашается рецензия. Студент-выпускник магистратуры отвечает на замечания рецензента.

После ответа студента магистратуры на замечания рецензента происходит обмен мнениями, в котором могут принять участие члены ГЭК, научный руководитель, рецензент и все желающие.

В заключение автору магистерской диссертации предоставляется возможность в кратком выступлении защитить или разъяснить положения, которые встретили возражения, ответить на сделанные замечания и рекомендации, привести дополнительные материалы.

При оценке магистерской диссертации принимаются во внимание актуальность, степень раскрытия темы, творческий подход к решению проблемных вопросов, формулирование выводов и обоснование предложений, качество выполнения и оформления работы, содержание доклада, аргументированность и лаконичность ответов на вопросы.

4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося

Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	1
			ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	2
			ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	5
2	Цель и задачи ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4	цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	1
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	2
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	3
3	Научная новизна ВКР	УК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	1
			получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	2
			получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	5
4	Практическая значимость ВКР	УК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-12, ПК-4, ПК-8	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	1
			практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2
			ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	5
5	Теоретическая значимость ВКР	УК-6, ОПК-1, ОПК-5	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	1
			теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
			ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	5
6	Обзор литературы по теме ВКР	УК-4, УК-5, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2 ПК-5 ПК-9 ПК-12	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	1
			проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	2
			проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	3
7	Соответствие темы и содержания ВКР	УК-6, ОПК-3, ПК-2, ПК-3	содержание не соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Недостаточный	1
			содержание не во всем соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Пороговый	2
			содержание точно соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Повышенный	3
8	Методика исследования, используемая в ВКР	УК-6, ОПК-3, ОПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10 ПК-11	выбор методик некорректен	Недостаточный	1
			выбраны известные универсальные методики	Пороговый	2
			выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	3
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	УК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-10	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	1
			в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	2
			в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	3
10	Объем анализируемого материала ВКР	УК-4, УК-5, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	1
			объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы	Пороговый	2
			большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	3
11	Основные результаты и выводы в ВКР	УК-6, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-12, ПК-2, ПК-5	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	1
			основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	2
			выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	3
12	Качество оформления ВКР	УК-4, ОПК-4,	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	1

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ПК-9 ПК-10	ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	3
			ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	5
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	УК-4, ОПК-11	ВКР содержит грамматические, семантические и стилистические ошибки	Недостаточный	1
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, но содержит незначительное количество ошибок указанных выше типов	Пороговый	2
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, не содержит ошибок указанных выше типов	Повышенный	3
14	Список литературы ВКР	УК-4, ПК-1, ПК-2	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	1
			в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит в достаточном количестве актуальных работ	Пороговый	2
			отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	3
15	Иллюстративный материал ВКР	УК-4, ОПК-6, ПК-9	иллюстративный материал в ВКР представлен в недостаточном объеме	Недостаточный	1
			ВКР хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Пороговый	2
			ВКР хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	3
16	Содержание доклада на защите ВКР	УК-4, ОПК-4, ПК-4	доклад нелогичен, неправильно структурирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	1
			доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	3
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	5
17	Качество доклада на защите ВКР	УК-4, ОПК-11	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	1
			речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	3
			доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	5
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	УК-4, ОПК-6, ПК-9	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	1

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
			содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	3
			презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	5
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	УК-4, ОПК-14, ПК-4, ПК-5	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	1
			даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	5
			даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	15
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-4, ОПК-14, ПК-4, ПК-5	ответы неполные, неточные	Недостаточный	1
			ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	5
			ответы полные, точные	Повышенный	15
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 15 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента (при наличии).

Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке ВКР?
2. По каким критериям Вы осуществляли отбор литературы при подготовке ВКР?
3. Какие недостатки Вы выявили в подходах других авторов к проблеме, рассматриваемой в Вашей ВКР?
4. Какие методы поиска исходных данных использовались Вами в ходе выполнения ВКР?
5. Какие критерии отбора информации использовались Вами в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Использовали ли Вы проектный подход при выполнении ВКР?
2. Какие ресурсы необходимы для достижения поставленной в Вашей ВКР цели?
3. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?
4. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?
5. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3

1. Вы выполняли ВКР индивидуально или в составе группы?

2. Какие стратегии и стили социального взаимодействия были использованы Вами в ходе выполнения ВКР?

3. Возникала ли у Вас в ходе выполнения ВКР необходимость в выполнении лидерской роли в какой-либо группе? Какие стили лидерства или навыки лидера Вы при этом использовали?

4. Приходилось ли Вам в процессе работы участвовать в командной деятельности, принятии групповых решений или разрешении конфликтов?

5. Какие навыки, приемы и способы общения и взаимодействия Вы применяли в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Какие современные коммуникативные технологии Вы использовали при работе над ВКР?

2. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах?

3. Использовали ли Вы при подготовке ВКР источники на иностранных языках?

4. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах с докладами или презентациями на иностранном языке?

5. Выполняли ли Вы аннотированный и (или) реферативный переводы статей при написании ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5

1. Изучали ли Вы научные работы по теме ВКР с подходом к решению проблемы, отличающимся от Вашего? В чём их суть?

2. Насколько актуальна для современного этапа развития общества проблема, лежащая в основе исследования ВКР?

3. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на национальных конференциях?

4. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на международных конференциях?

5. Отличаются ли подходы иностранных исследователей к проблеме, рассматриваемой в вашей ВКР, от подходов отечественных исследователей? Если да, то чем?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Какие навыки и приемы тайм-менеджмента Вы использовали в ходе выполнения ВКР?

2. Какие групповые и личные цели Вы ставили в ходе выполнения ВКР?

3. Какие приемы и навыки саморазвития Вы использовали или формировали в ходе выполнения ВКР?

4. Какие приемы и средства саморегуляции саморазвития Вы использовали в ходе выполнения ВКР?

5. Какие компетенции у Вас сформировались при выполнении и подготовке к защите ВКР?

6. Как Вы планировали процесс подготовки ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Что является целью Вашей работы?

2. Назовите задачи исследования, поставленные и решенные при подготовке ВКР.

3. В чем заключается актуальность Вашей работы?

4. Какие результаты Вашей работы представляют научную новизну?

5. В чем заключается практическая значимость Вашей работы?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Какую научно-техническую документацию Вы использовали при работе над ВКР?
2. Какие документы охраны объектов промышленной собственности изучались при подготовке ВКР?
3. Проводилась ли оценка патентоспособности предложенных технических решений?
4. С какой научно-технической литературой Вы работали при подготовке ВКР?
5. С какими электронными средствами доступа и хранения информации Вы работали при подготовке ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Вы выполняли индивидуальное задание на ВКР или в составе группы?
2. Вы принимали участие в обсуждении темы и содержания ВКР?
3. Какие предложения по модернизации существующей технологии сделаны Вами?
4. Какова доля Вашего участия в полученных результатах?
5. Как предложенные Вами решения адаптированы к современным версиям систем управления качеством в условиях производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Какие методики проведения исследований использовались Вами при работе над ВКР?
2. Какие методические рекомендации по проектированию технологических процессов производства исследуемых изделий предложены Вами.
3. Какие методические рекомендации Вы сформулировали по выбору рациональных режимов обработки.
4. Какие мероприятия Вы провели с целью реализации предложенных в работе решений?
5. Разработано ли необходимое программное обеспечение для удобства использования Ваших рекомендаций?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Назовите допущения относительно свойств материала, принятые при физической постановке задачи.
2. Назовите допущения, принятые при физической постановке задачи.
3. Какие допущения сделаны по учету трения на контактной границе инструмента и заготовки?
4. Какой метод анализа процессов электрофизикохимической обработки использован при теоретическом решении?
5. Обоснуйте выбор метода анализа для составления математической модели исследуемого процесса?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке обзора работ по тематике ВКР?
2. Какие Вами использовались современные технологии сбора информации?
3. Какие ресурсы / сайты Вы использовали при сборе материала?
4. Какие программные комплексы использовались для сбора и оформления информации?
5. Осуществлялась ли работа по сбору информации в режиме удаленного доступа?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Какие существуют способы получения исследуемых изделий в России и в мире?
2. В чем заключаются недостатки существующих технологий?

3. Какие существуют пути повышения эффективности существующих технологий?
4. В чем преимущества предлагаемой технологии производства по сравнению с существующими?
5. Какие показатели эффективности существующей технологии повышаются в результате реализации предложенных мероприятий?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

1. Какие рационализаторские предложения сформулированы в процессе подготовки ВКР?
2. Выполнялись ли Вами патентные исследования при работе над ВКР?
3. Зарегистрирована Вами или планируется к регистрации программа для ЭВМ?
4. Подавалась Вами или планируется к подаче заявка на полезную модель?
5. Подавалась Вами или планируется к подаче заявка на изобретение?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Сколько публикаций по тематике ВКР Вы имеете?
2. В какого уровня изданиях опубликованы Ваши работы?
3. Имеются ли у Вас самостоятельные публикации без соавторов?
4. Имеется ли у Вас опыт выступления на конференциях, научных семинарах и т.д?
5. Какие результаты Ваших исследований представляют наибольший интерес для специалистов в области машиностроения?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-10

1. Назовите стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов.
2. Какие физико-механические свойства материалов наиболее важны при проектировании технологических процессов электрофизикохимической обработки и оборудования для их реализации?
3. Опишите методику построения кривых выхода по току.
4. Расскажите о методике построения диаграммы фазовых переходов.
5. Назовите основные этапы планирования, проведения и статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-11

1. Какие психолого-педагогические технологии Вам известны?
2. В каких случаях целесообразно использовать психолого-педагогические технологии (ускоренное обучение, групповое обучение, обучающие игры и т.д.) при подготовке по образовательным программам в области машиностроения?
3. Каково место психолого-педагогических технологий в научно-исследовательской и педагогической деятельности?
4. Какие преимущества дает технология дистанционного обучения при повышении квалификации сотрудников?
5. Какие психолого-педагогические технологии использовались Вами при подготовке ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-12

1. Какие современные программные комплексы проектирования технологий, машин и оборудования Вы использовали в работе над ВКР?
2. Какие современные программные комплексы для моделирования операций, технологических машин и оборудования Вы использовали в работе над ВКР?
3. Какие программы автоматизированного проектирования Вы использовали в работе?

4. Имеется ли у Вас опыт самостоятельной разработки алгоритмов моделирования технологий и оборудования для электрофизикохимической обработки?

5. Имеются ли у Вас свидетельства о регистрации программ для ЭВМ по проектированию и моделированию технологий и оборудования?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Какие методы использовались для анализа эффективности использования материалов?

2. Какие технические требования предъявляются к используемым материалам?

3. Какие новые конструктивные решения предложены в работе?

4. Как определялись нормы расхода материалов при выполнении ВКР?

5. Какие разработаны приспособления и формообразующие инструменты?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Назовите и охарактеризуйте основные причины несоответствия эксплуатационных и технологических характеристик готовой продукции.

2. Какие предложения по совершенствованию материальных ресурсов были сделаны при выполнении ВКР?

3. Какое основное и вспомогательное оборудование предлагается использовать в исследуемом процессе?

4. Чем обосновывается выбор технологии для реализации предложенного процесса?

5. Какие средства автоматизации предлагается использовать в предложенной технологии?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Охарактеризуйте взаимосвязь между свойствами и параметрами состава и структуры материала

2. Назовите основные технологические операции получения изделий из композиционных материалов.

3. Опишите порядок внесения изменений в технологический регламент получения материалов.

4. Проводились в ВКР исследования закономерностей связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами?

5. Были ли сформулированы рекомендации по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Каково основное назначение контроля оснащенности технологическим, лабораторным оборудованием и инструментами?

2. Какие методы нормализационного контроля были использованы в ВКР?

3. С какой целью осуществляется контроль исходного сырья при изготовлении изделий из композиционных материалов?

4. Какие положения используются при определении требований к нестандартному оборудованию?

5. Дайте характеристику требований системы экологического менеджмента.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Проводился ли патентный поиск аналогичных решений при проектировании технологической оснастки?

2. Какие известные ранее решения, конструкции и т.д. взяты Вами за основу?

3. Приведены ли в работе ссылки на известные и запатентованные решения?

4. Какие технические решения, представленные в Вашей работе, обладают новизной?
5. Имеются ли перспективы патентования представленных в работе решений?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Что является теоретической основой решения Вашей задачи.
2. На каких гипотезах (допущениях) базируется современная теория электрохимической обработки?
3. Какие принципы используются при проектировании маршрутных техпроцессов?
4. Существуют ли возможности учета неоднородности свойств материала при анализе процессов обработки?
5. Какая информация об исследуемом процессе обработки имеется в современной технической литературе?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7

1. Проводилось ли при выполнении ВКР выполнять исследовательские работы в составе группы?
2. Как проводилось обсуждение результатов исследований и принятие решений в ходе выполнения ВКР?
3. Какие предложения по организации исследований, совершенствованию технологий, конструкций и т.д. были предложены лично Вами?
4. Аргументируйте выбор предложенного решения среди прочих возможных вариантов.
5. Приходилось ли Вам в процессе работы над ВКР руководить группой (командой) исполнителей?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Дайте характеристику эффективности исследуемого процесса по сравнению с традиционной технологией.
2. Какие существуют способы повышения эффективности многооперационных процессов обработки?
3. Каким образом обеспечивается качество продукции в технологических процессах?
4. Какие требования по степени использования запаса пластичности применяются к изделиям ответственного назначения?
5. Какие требования по степени использования запаса прочности применяются к изделиям общего машиностроения?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Какая проектно-конструкторская документация разработана в результате ваших исследований?
2. Какая технологическая оснастка спроектирована для реализации предложенной технологии?
3. Какие новые конструктивные решения предложены в работе?
4. Какие узлы оборудования и технологических машин модернизированы в Вашей работе.
5. Какие разработаны приспособления и формообразующие инструменты?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Знаете ли Вы актуальную нормативную документацию по проектированию техпроцессов?
2. Назовите основные технологические операции электроэрозионной обработки.
3. Назовите основные технологические операции лазерной обработки.

2. От чего зависит число необходимых операций в многооперационных технологических процессах?
3. Какие существуют критерии оценки предельных возможностей формоизменения при электроэрозионной обработке?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7

1. Каково основное назначение технологической оснастки?
2. Какие факторы влияют на выбор материала технологической оснастки?
3. Чем определяется допустимый температурный интервал при электрохимической обработке?
4. Какие положения используются при определении требований к нестандартному оборудованию?
5. Перечислите методы подготовки заготовок для нанесения покрытий в вакууме.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Какие программные комплексы позволяют выполнять моделирование оснастки, узлов и механизмов оборудования для электрофизикохимической обработки?
2. Для каких элементов оснастки, узлов и механизмов технологического оборудования выполнялось моделирование в ВКР?
3. Что понимается под терминами CAE и CAD система?
4. Назовите системы автоматизированного проектирования процессов электрофизикохимической обработки?
5. Какие системы автоматизированного проектирования Вы освоили?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Назовите и охарактеризуйте основные виды технологической оснастки для электроэрозионной обработки.
2. Какое вспомогательное оборудование используется при лазерной обработке.
3. Какое основное и вспомогательное оборудование предлагается использовать в исследуемом процессе?
4. Чем обосновывается выбор оборудования для реализации предложенного процесса?
5. Какие средства автоматизации предлагается использовать в предложенном техпроцессе?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Назовите и охарактеризуйте основные методы контроля технологических процессов.
2. Что такое SCAD-система?
3. Какие программы статистической обработки данных Вы использовали в работе?
4. Что понимают под термином «управление качеством»?
5. Какие параметры качества изготавливаемых изделий исследовались в работе?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-11

1. Какие исходные данные нужны для проектированию изделий из композиционных материалов ?
2. Какую специальную литературу по получению композиционных материалов Вы использовали при выполнении ВКР?
3. Оценивалась ли технологичность конструкции изделия из композиционного материала?
4. Как определялся расход сырья и основных материалов?
5. Какие системы автоматизированного проектирования Вы освоили?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-12

1. Какое технологическое оборудование использовалось при выполнении ВКР?
2. Какие методики использовались при определении технологических режимов?
3. Что такое комплексное испытание?
4. Какие методы использовались при обработке результатов испытаний изделий из композиционных материалов?
5. Какие программные комплексы использовались для сбора и анализа данных?

4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется:

- аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном.

4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. Черкес, З.А. Композиционные и неметаллические конструкционные материалы. Наноматериалы: учеб. пособие / З. А. Черкес; ТулГУ. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. — 178 с.
2. Кербер, М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии: учеб. пособие для вузов / Кербер М.Л. [и др.]; под общ. ред. А.А.Берлина. — СПб.: Профессия, 2008. — 560с.
3. Колпаков, А.Г. Композиционные материалы и элементы конструкций с начальными напряжениями : монография / А. Г. Колпаков .— Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2007. — 254 с.
4. Фомичева, Н.Б.. Композиционные материалы : учебное пособие / Н. Б. Фомичева, Г. В. Сержантова ; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2013. — 130 с.
5. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб.— ISBN 978-5-7262-1793-2. Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов [и др.] .— Москва.2012. — 603 с., [2] л. портр. : ил. — Библиогр. в конце гл. кн. — Предм. указ.: с. 587-602. — ISBN 978-5-7262-1807-6 (т. 2) .
7. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г. Г. Дубенского Ч. 1: Машиностроительные материалы / Е. М. Гринберг, Г. В. Маркова, В. А. Алферов Тула : Изд-во ТулГУ .2007.-475с.— ISBN 978-5-7679-1056-4 (в пер.) . 21 экз.
8. Защитные покрытия : учебное пособие / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардолина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских ; под редакцией Ю. Г. Эйсмонтт. Защитные покрытия, 2022-08-31. Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. 200 с. ISBN 978-5-7996-1101-9.
9. Кулик, В. И. Функциональные стойкие покрытия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кулик В. И., Нилов А. С. Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. 151 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/121849>. ISBN 978-5-906920-38-6.
10. Защитно-декоративные покрытия материалов: учебное пособие / А.Р. Мухтарова, Р.Р. Сафин, П.А. Кайнов, А. Е. Воронин. Защитно-декоративные покрытия материалов, 2025-01-18. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. 80 с. ISBN 978-5-7882-2399-5.

11. Иванов, Н. Б. Нанотехнологии материалов и покрытий : учебное пособие / Н. Б. Иванов, Н. А. Покалюхин ; под редакцией Д. С. Аношкиной. Нанотехнологии материалов и покрытий, Весь срок охраны авторского права. Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. 236 с. ISBN 978-5-7882-2538-8.
12. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . – Тула : Изд-во ТулГУ, – 2011 . – 147 с. : ил .- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю
13. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч.2/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . – Тула : Изд-во ТулГУ, –2011 . – 140 с. : ил . - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю
14. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5795>. — Загл. с экрана.
15. Кузин Ф. А. Магистерская диссертация: Методика написания, правила оформления и порядок защиты. М: Ось-89, 1998. – 304 с.
16. Худобин Л.В. Магистратура и магистерская диссертация по технологии машиностроения. Ульяновск: УлГТУ, 2001. – 89 с.
17. Учебно-методические и организационные основы дипломного проектирования [Текст]: Учеб. пособие / Е. А. Алексеева, К. В. Балдин, О. Ф. Быст-ров. – 2-е изд. – М. : Изд. Московского психолого-социального института, 2007. – 112 с.
18. Волков Ю.Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Под ред. Н.И. Загузова. – М.: Гардарики, 2001. – 160 с.
19. Любимов В.В. Формирование микро- и наноструктурированных функциональных поверхностей режущего инструмента : учебное пособие / В. В. Любимов, В. М. Волгин, И. В. Гнидина ; ТулГУ .— Тула, 2016 .— 111 с. : ил. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100901202910084400002982>, по паролю
20. Кобаяси, Н. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси; пер. с японск. А.В. Хачояна; под ред. Л.Н. Патрикеева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 134с.: ил.
21. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы: учеб. пособие для вузов / Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. – М. : ACADEMIA, 2005. – 192с.: ил.
22. Пул Ч., мл. Нанотехнологии: учеб. пособие / Ч. Пул - мл., Ф. Оуэнс; пер. с англ. под ред. Ю.В. Головина; доп. В.В. Лучина. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2006. – 336с.: ил. – (Мир материалов и технологий).
23. Неволин, В. К. Зондовые нанотехнологии в электронике [Электронный ресурс] / В. К. Неволин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2014. — 174 с. — 978-5-94836-382-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26894.html>
24. Композиционные материалы : справочник / В. В. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. В. Васильева; Ю. М. Тарновского; редколл. Н. А. Алфутов [и др.]. М. : Машиностроение, 1990. 512 с. : ил. ISBN 5-217-01113-0 ((в пер.)) : 2,60.

4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru/) : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
2. <http://elibrary.ru/> - Интернет-ресурс «Научная Электронная Библиотека».
3. <https://www1.fips.ru> - Патентно-техническая библиотека.
4. <https://www.gost.ru> - Портал «РОССТАНДАРТ».
5. <https://forum.ascon.ru> - Портал «КОМПАС»

4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».
5. Система оформления проектной и конструкторской документации КОМПАС.

4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт _____
(наименование института)

Кафедра _____
(наименование выпускающей кафедры)

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

направление _____
(код)

(наименование)

(тема)

Студент группы _____
(подпись, дата) (Инициалы, фамилия)

Руководитель _____
(подпись, дата) (Инициалы, фамилия)

Консультант _____
(подпись, дата) (Инициалы, фамилия)

Руководитель
магистерской программы _____
(подпись, дата) (Инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой _____
(подпись, дата) (Инициалы, фамилия)

Тула, год

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт _____
 (наименование института)

Кафедра _____
 (наименование выпускающей кафедры)

ЗАДАНИЕ
на магистерскую диссертацию
студенту (ке) магистратуры

1. Тема диссертации _____

_____ утверждена приказом по университету № _____ от _____

2. Цель работы _____

3. Основные требования и исходные данные _____

4. Научная и практическая ценность ожидаемых результатов _____

5. Способ реализации результатов работы _____

6. Перечень (примерный) основных вопросов, которые должны быть рассмотрены в диссертации _____

7. Перечень (примерный) графического и иллюстративного материала _____

Руководитель работы

_____/_____
 уч. степень, уч. звание (подпись) (Ф.И.О.)

Консультанты по работе (с указанием относящихся к ним разделам)

_____/_____
 уч. степень, уч. звание (подпись) (Ф.И.О.)

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Задание принял к исполнению

Магистрант гр. _____/_____
 (подпись) (Ф.И.О.)

Тула, год

АННОТАЦИЯ

УДК _____

НАЗВАНИЕ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ. Магистерская диссертация на соискание степени магистра по направлению 15.04.01 «Машиностроение» / МАГИСТРАНТ ГР. 6424Х1/04 _____ – Тула, (инициалы и фамилия)
ТулГУ, 202Х, стр. ____; илл. ____; библиограф.: ____ назв.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА (через запятую)

Краткая аннотация магистерской диссертации.

Например: Предложена технология изготовления электродов-инструментов с использованием методов быстрого прототипирования. Рассмотрены принципы работы существующих технологий быстрого прототипирования. Рассмотрены варианты подготовки поверхности пластиковой основы электрода-инструмента, методы химического и гальванического осаждения металлов на нее. Проведено моделирование влияния количества токоподводов на равномерность гальванического осаждения металла, рассмотрено влияние токов на температуру тонких проводящих слоев электрода-инструмента. Проведены испытания опытной партии электродов-инструментов, созданных по предложенной технологии. Предложены дальнейшие пути развития.