

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРИНЯТО**

решением Учёного совета  
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол № 2 от 22.03



**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. ректор

А.Я. Аноприенко

20

**ПРОГРАММА  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки:

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Магистерская программа:

Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств

Программа:

магистратура

Форма обучения:

очная, заочная

Донецк, 2019 г.



Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (квалификация «Магистр»), утвержденного приказом МОН Донецкой Народной Республики от 19.04.16 №388 и Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 21.11.14 № 1489, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» магистерской программы «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» для 2019 года приёма.

**Составители:**

1. Гусев В.В. заведующий кафедрой «Мехатронные системы машиностроительного оборудования», доктор технических наук, профессор
2. Молчанов А.Д. доцент кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования», кандидат технических наук, доцент
3. Полтавец В.В. доцент кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования», кандидат технических наук, доцент

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от «20» 02 2019 года № 7.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гусев В.В.

(подпись)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Протокол от «20» 03 2019 года № 4.

Председатель \_\_\_\_\_ Кононенко А.П.

(подпись)

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (квалификация «Магистр») магистерская программа Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств.

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы магистратуры Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

## **2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения (ОК-2);
- способностью критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (ОК-4);
- способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5);

- способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Донецкой Народной Республики, создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владением иностранным языком как средством делового общения (ОК-6);

- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОК-7).

- способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении (ОПК-1);

- способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований (ОПК-2);

- способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа (ОПК-3);

- способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии (ОПК-4);

- способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ОПК-5);

- способностью обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности (ОПК-6);

- способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников (ОПК-7);

- способностью разрабатывать технические задания на проектирование, изготовление, техническое обслуживание и ремонт машин, систем, приводов, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ПК-1);

- способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-2);

- способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии (ПК-3);

- способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ (ПК-4);

- способностью осуществлять экспертизу технической документации (ПК-

5);

- способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-6);

- способностью к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношения делового сотрудничества (ПК-7);

- способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПК-8);

- способностью подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы, организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-9);

- способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности и координировать работу персонала при комплексном решении инновационных проблем (ПК-10);

- способностью обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности (ПК-11);

- способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения (ПК-12);

- способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий (ПК-13);

- способностью обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-14);

- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства (ПК-15);

- способностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать (ПК-16);

- способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников (ПК-17);

- способностью организовать развитие творческой инициативы, рационали-



зации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия (ПК-18);

- способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-19);

- способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-20);

- способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-21);

- способностью и готовностью использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности (ПК-22);

- способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ПК-23);

- способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-24);

- способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-25);

- готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования (ПК-26).

В результате освоения компетенции ОК-1 обучающийся должен:

знать:

- определение науки и научной рациональности, отличие науки как исторического типа мировоззрения от мифа и религии;

- отличия науки от других форм духовной культуры;

- место и роль науки в системе культуры, специфику науки как вида духовного производства;

уметь:

- использовать философские и общенаучные методы исследования и практические рекомендации, основанные на знании закономерностей развития научно-теоретического мышления;

- использовать полученные знания для практической деятельности в системе развивающихся общественных отношений;

- развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;

владеть:

- средствами профессионального оперативного общения;
- принципами формирования научной работы.

В результате освоения компетенции ОК-2 обучающийся должен:

знать:

– основные направления развития технологии и нанотехнологий в машиностроении;

уметь:

– понимать, обобщать, логически комбинировать и продуцировать устные и письменные информативные материалы по своей специальности;

– критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать тенденции развития в сфере профессиональной деятельности

владеть:

– анализом информационных источников в области машиностроения и нанотехнологий;

– методикой систематизации, прогнозирования развития в сфере профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции ОК-3 обучающийся должен:

знать:

– определять приоритетные направления и перспективы развития научного знания;

– методы построения теории и осуществления комплексных исследований, в том числе – междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

уметь:

– оценивать накопленный опыт и готовить практические рекомендации, основанные на знании закономерностей развития научно-теоретического мышления;

– перепрофилироваться в рамках своей профессиональной деятельности; самостоятельно осуществлять поиск по имеющимся в распоряжении источникам научно-технической информации;

владеть:

– методикой критической оценки существующих теорий и концепций, полученной информации.

В результате освоения компетенции ОК-4 обучающийся должен:

знать:

– определения и характеристики понятий Internet, WWW, HTML;

– основные виды поисковых систем, поиск профессиональной информации в сети Интернет;

уметь:

– профессионально использовать информационные ресурсы Интернет для написания реферата по теме магистерской работы, формирования электронной библиотеки, списка ссылок и отчета о поиске;

владеть:

– навыками работы в Интернете, порядком наполнения контекста, обработкой графической информации, созданием персональных сайтов.

В результате освоения компетенции ОК-5 обучающийся должен:

знать:

- основные приемы и правила развития и совершенствования своего интеллектуального и общекультурного уровня;
- правила познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в родственных и смежных со своей специальностью отраслях;

уметь:

- готовить практические рекомендации, основанные на знании закономерностей развития научно-теоретического мышления;
- определять приоритетные направления и перспективы развития научного знания;

владеть:

- методами обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

В результате освоения компетенции ОК-6 обучающийся должен:

Знать:

- грамматические особенности письменной и устной профессиональной коммуникации, в том числе на английском языке;
- лексические особенности научно-технического текста;

уметь:

- подготовить доклад, аннотации, резюме, эссе, отчета, рекламный проспект, презентацию;
- понимать, обобщать, логически комбинировать и продуцировать устные и письменные информативные материалы по своей специальности

владеть:

- различными видами речевой деятельности (чтение, аудирование, письмо, говорение) на английском языке по профессиональной тематике;
- монологической и диалогической речью, используя профессиональную лексику;
- основными правилами речевого поведения в типичных ситуациях общения учебно-профессиональной и официально-деловой сферах.

В результате освоения компетенции ОК-7

обучающийся должен:

знать:

- цену ошибки;
- личностные качества, способствующие эффективной работе в группе;

уметь:

- рассчитать свою межличностную совместимость;

владеть:

- быть готовым вести обучение и оказывать помощь сотрудникам;

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

знать:

- место моделирования в общей системе проектирования технических объ-



ектов и технологических процессов;

- методы постановки задач для анализа технических систем и рабочих процессов математическими методами;

уметь:

- разрабатывать математические и процессные модели объектов и процессов различной физической природы;

- применять специальные математические методы и программные средства для решения практических задач при принятии инженерных и управленческих решений в производственных условиях

владеть:

- технологией построения и наглядного представления рабочих процессов промышленного производства и технических объектов.

В результате освоения компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

знать:

- правила организации труда и самоорганизации;

уметь:

- самостоятельно оценивать результаты своей деятельности

владеть:

- навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.

В результате освоения компетенции ОПК-3 обучающийся должен:

знать:

- основные виды поисковых систем и основные правила формирования запросов связанных с управлением качеством, стандартизацией, метрологией и сертификацией, поиск профессиональной информации в сети Интернет;

- перечень основных тегов HTML;

- основные форматы графических изображений в Internet; особенности использования социальных сетей;

- особенности профессионального использования блогов и видеоинформации в Internet; средства профессионального оперативного общения; этапы создания персональных сайтов;

- основные прикладные программы из области профессиональной деятельности;

уметь:

- разрабатывать структуры, указывать порядок заполнения контекста, обрабатывать графическую информацию;

- выполнять оптимизации для работы с браузерами;

- использовать прикладные программные средства при решении практических вопросов;

владеть:

- возможностями информационных ресурсов Интернета для написания реферата по теме магистерской работы, формирования электронной библиотеки, списка ссылок и отчета о поиске;

- возможностями прикладных программных средств при решении практических вопросов.

В результате освоения компетенции ОПК-4 обучающийся должен:

знать:

- основные принципы управления инвестиционными и инновационными процессами на промышленном предприятии;
- систему менеджмента качества на предприятии;
- методики расчета технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

уметь:

- формировать цели инвестиционной и инновационной деятельности предприятия;
- принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

владеть:

- способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.

В результате освоения компетенции ОПК-5 обучающийся должен:

знать:

- методы оптимизации технических решений и пути интенсификации обработки и сборки изделий;
- закономерности формирования параметров поверхностного слоя при различных методах обработки деталей машин;
- взаимосвязь параметров поверхностного слоя с основными параметрами эксплуатационных свойств
- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- применять оптимизационные методы для построения и анализа моделей процесса механической обработки изделий с учетом требований качества, надежности и стоимости;

владеть:

- методикой выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства.

В результате освоения компетенции ОПК-6 обучающийся должен:

знать:

- основные положения и определения авторского и патентного права;
- основные понятия объектов и субъектов промышленной собственности;

уметь:

- определять и анализировать технический уровень объектов техники и технологий;

- находить аналоги заданного объекта в патентно-технической литературе;
- составить заявку на получение охранного документа (авторского свидетельства, патента);

- производить расчет экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной (в первую очередь, технических);

владеть:

- методикой проведения экспертизы объекта на патентную чистоту.

В результате освоения компетенции ОПК-7 обучающийся должен: знать:

- методы приемы обучения, воспитания и творческого развития личности;
- законы владения аудиторией;

уметь:

- использовать педагогические технологии в учебном процессе;
- владеть мастерством общения;

владеть:

- навыками конструктивный диалога с коллегами и оппонентами в целях достижения социально-значимых результатов;

В результате освоения компетенции ПК-1 - ПК-5 студент должен: знать:

- последовательность действий при разработке технических заданий на проектирование, изготовление, техническое обслуживание и ремонт машин, разработке нормативных материалов;

- методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления, технического обслуживания и ремонта машин, оборудования; методики расхода материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;

уметь:

- разрабатывать технические задания на проектирование, изготовление, техническое обслуживание и ремонт оборудования, различные нормативные документы по осуществлению разработанных проектов и программ; проводить технико-экономическую оценку разработок;

владеть:

- приёмами составления технических заданий на проектирование, изготовление, техническое обслуживание и ремонт оборудования, методиками оценки технико-экономической эффективности разработок и исследований.

В результате освоения компетенции ПК-6 - ПК-18 студент должен: знать:

- приёмы и способы выполнения организационно-управленческой деятельности;

уметь:

- изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать;

- организовывать и осуществлять управление деятельностью ремонтных служб и подразделений машиностроительного предприятий;

- организовывать работу коллективов исполнителей, принимать решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ;
- оформлять заявки на предполагаемые изобретения и промышленные образцы, подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения; осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию металлообрабатывающих станков и промышленных роботов;
- обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений;

владеть:

- навыками разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологий;
- приемами организации повышения квалификации и тренингов сотрудников подразделений в области инновационной деятельности и координации работы персонала при комплексном решении инновационных проблем;
- приёмами организации деятельности ремонтных служб и подразделений машиностроительных предприятий.

В результате освоения компетенции ПК-19 - ПК-22 студент должен:

знать:

- принципы организации и проведения научных исследований;

уметь:

- организовать и выполнить научные исследования в сфере профессиональной деятельности; провести эксперименты и проанализировать полученные результаты измерений;
- разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин; подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;

владеть:

- приёмами разработки методик проведения экспериментов и методами анализа их результатов;
- навыками составления и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований.

В результате освоения компетенции ПК-23 - ПК-26 студент должен:

знать: приёмы и методы осуществления проектно-конструкторской деятельности;

уметь:

- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических работ с использованием средств автоматизации проектирования;
- подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
- разрабатывать методические и нормативные документы;

владеть:

современными методами разработки технологических процессов изготовления, обслуживания и ремонта изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

## **ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) представляет собой самостоятельное и логически завершенное научное (прикладное) исследование, связанное с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» магистерская программа Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств. При выборе темы магистерской диссертации следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учетом направления подготовки;
- степень разработанности и освещенности научной проблемы в литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы над магистерской диссертацией с учетом наличия фактических ресурсов (материалов, оборудования, программное обеспечение и т.п.);
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена магистерская диссертация.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение следующих профессиональных задач:

- модернизация и автоматизация действующих в машиностроении технологических систем и оборудования, средств и способов повышения эффективности их работы;
- разработка технологических машин для реализации новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий различного служебного назначения, средств и систем их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;
- разработка проектов машиностроительных изделий и продукции с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;
- разработка методик реализации расчетных работ по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых технологических систем, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем технологического и инструментального обеспечения;
- разработка элементов технического, алгоритмического и программного обеспечения производственных процессов машиностроения на основе современ-



ных методов, средств и технологий проектирования;

- разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления конкурентоспособной машиностроительной продукции;
- организация эффективного контроля материалов, технологических процессов, готовых изделий;
- разработка методик и программ испытаний и опытной эксплуатации продукции машиностроительных производств;
- исследование причин появления брака в производстве, разработка мероприятий по его устранению и предотвращению причин возникновения;
- разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности ведения технологических процессов на оборудовании машиностроительных производств, поддержанию стабильности их функционирования;
- разработка нормативных, методических и производственных документов, регламентирующих функционирование и эксплуатацию технологических систем машиностроительных производств;
- разработка теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий, технологического оборудования, средств и систем машиностроительных производств;
- разработка мероприятий по организации и контролю работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, выполнению регламента, техническому обслуживанию, диагностике оборудования, средств и систем машиностроительных производств.

Примеры тем магистерских диссертаций:

1. Синтез структуры и параметров инструментального обеспечения токарного обрабатывающего центра с целью снижения трудоемкости технологических операций.
2. Исследование работоспособности лепестков зажимных цанг в зависимости от их конструктивных параметров и физико-механических свойств.
3. Кинетостатический анализ и исследование напряженно-деформированного состояния элементов прямолинейно-направляющего механизма манипулятора для загрузки заготовок.
4. Выбор оптимальных параметров магнитно-абразивной обработки технической керамики
5. Обоснование параметров процесса управления состоянием алмазного шлифовального круга при обработке ... и др.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности).

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру (может быть изменена с учетом специфики темы работы):

- пояснительная записка ВКР
- титульный лист;
- задание;

реферат (на русском и английском языках);  
 содержание;  
 введение;  
 основная часть (разделы и подразделы);  
 заключение;  
 список использованных источников;  
 приложения;  
 графическая часть ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать:

- обзор существующих решений для достижения поставленной цели и задач исследования (должна содержать сравнения существующих решений). В конце обзора должны быть сформулированы актуальность работы и выполнена постановка задач исследований;
- описание последовательности решения поставленной цели и задач. Должны быть приведены обоснования принятых решений, описание методик используемых в работе;
- результаты экспериментальных и теоретических исследований и их анализ (необходимо привести рекомендации по внедрению результатов исследований);
- описание конструкции и работы разрабатываемого (исследуемого) оборудования. Если осуществляется доработка существующего оборудования, то должны быть описаны новые возможности, реализованные при его использовании;
- экономическое обоснование принятого конструкторско-технологического решения;
- расчеты по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

Рекомендуемый объем текстовой части – 50-70 страниц.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать схемы (могут быть представлены чертежи), графики и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» и Положением о магистерской диссертации.

## **4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых

ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют; уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы; уровень знаний ниже минимальных требований; допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; в целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько неточностей.

#### Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки; решения не обоснованы; не умеет использовать нормативно-техническую литературу; не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую литературу; слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

#### Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## 4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (интервал баллов от 0 и до 20 для оценивания);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информацион-

ных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов от 0 и до 50 для оценивания);

- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания);

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов 0 от и до 10 для оценивания).

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой, приведенной в таблице:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### Основная литература:

1. Кремлев А.С. Моделирование и программирование робототехнических комплексов [Электронный ресурс] / А. С. Кремлев, К. А. Зименко, А. С. Боргуль ; А.С. Кремлев, К.А. Зименко, А.С. Боргуль. - 5 Мб. - Санкт-Петербург : [б.и.], 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5658.pdf>
2. Козырев, Ю.Г. Промышленные роботы [Электронный ресурс] : основные типы и технические характеристики : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Козырев ; Ю.Г. Козырев. - 12 Мб. - Москва : КНОРУС, 2017. - 1 файл. - Систем. требования:



Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9434.pdf>

3. Попов, А.Н. Датчики технологических машин [Электронный ресурс] / А.Н. Попов [и др.]. – СПб.:БХВ-Петербург, 2017. – 145 с. – 1 файл. – Системные требования: WinDjView <http://ed.donntu.org/books/cd5832.pdf>

4. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.В. Аверченков, М.В. Терехов, А.А. Жолобов и др.. - 11 Мб. - Москва : Флинта, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7193.pdf>

5. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология [Электронный ресурс]: [учебное пособие для вузов] / О.М. Балла. - 9 Мб. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9404.pdf>.

6. Морозов, Е.М. ANSYS в руках инженера. Механика разрушения [Электронный ресурс] / Е.М. Морозов, А.Ю. Муйземнек, А.С. Шадский. – 54 Мб. – Изд. 2-е, испр. – М.: ЛЕНАНД, 2010. – 456 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6616.pdf>

7. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / А.П. Лукинов. - 14 Мб. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – С.П.: Лань, 2012. – 605с. <http://ed.donntu.org/books/17/cd8070.pdf>

8. Мишенков Г.В. Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов [Электронный ресурс] / Г.В. Мишенков. – 8 Мб. - 2015. -1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6527.pdf>

9. Основы робототехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / С. А. Кудрявцев [и др.] ; С.А. Кудрявцев, А.А. Иванов, А.А. Москвичев, А.Р. Кварталов ; ГОУ ВПО "Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - 18 Мб. - Нижний Новгород : [б.и.], 2010. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6533.pdf>

10. Сандалов, В.М. Моделирование электромеханических систем и технологических комплексов: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.М. Сандалов, С.Н. Трофимова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 103 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9030.pdf>

11. Рязанов, С.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы): учебное пособие к выполнению практических занятий [Электронный ресурс] / С.И. Рязанов, Ю.В. Псигин, Н.И. Веткасов; ФГБОУ ВО «Ульян. гос. техн. ун-т». – 6,5 Мб. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9462.pdf>.

12. Звонцов И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Машиностроение" / И.Ф. Звонцов, К.И. Иванов, П.П. Серебrenицкий. - 133 Мб. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7195.pdf>

13. Инструментальное оснащение технологических процессов металлообработки [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А.Г. Схиртладзе, В.К. Перевозников, В.А. Иванов, А.В. Иванов; ФГБОУ ВПО "Перм. нац. исслед. политехн. ун-т". - 64 Мб. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9470.pdf>.

#### **Дополнительная литература:**

14. Тялина, Л.Н. Новые композиционные материалы: учебное пособие для ВУ-Зов [Электронный ресурс]. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 79 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7152.pdf>.
15. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Козырев; Ю.Г. Козырев. - 3 Мб. - Москва: КНОРУС, 2010. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6532.pdf>
16. Датчики: справочное пособие / В. М. Шарапов, Е. С. Полищук, Н. Д. Кошевой [и др.]; под редакцией В. М. Шарапов, В. С. Полищук. — Москва: Техносфера, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-94836-316-5. <http://www.iprbookshop.ru/51930.html>
17. Чемодуров, В.Т. Моделирование систем [Электронный ресурс]: монография / В. Т. Чемодуров, Э. В. Литвинова; ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» Академия строительства и архитектуры. - 4,5 Мб. - Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6663.pdf>
18. Основы теории систем и решения творческих технических задач [Электронный ресурс]: монография / В. А. Михайлов, Е. Д. Андреев, В. П. Желтов и др.; ФГБОУ ВПО «Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова». – Электрон. дан. – Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2012. – 396 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5830.pdf>
19. Ткалич, В. Л. Патентоведение и защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: учебн. пособие для вузов / В. Л. Ткалич, Р. Я. Лабковская, О. И. Пирожникова, А. Г. Коробейников; Университет ИТМО. - 1,9 Мб. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6526.pdf>
20. Демина Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Л. Н. Демина; Л.Н. Демина; Нац. исслед. ядерный ун-т "МИФИ". - 2 Мб. - М.: НИЯУ МИФИ, 2010. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов. <http://ed.donntu.org/books/cd3496>.
21. Гатапова, Н.Ц. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебн. пособие для вузов / Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух, Н. В. Орлова, А. Ю. Орлов; ФГБОУ ВПО "Тамбовский государ-

- ственный технический университет". - 614 Кб. - Тамбов : ТГТУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6662.pdf>
22. Конакова, И.П. Основы оформления конструкторской документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / И. П. Конакова, Э. Э. Истомина, В. А. Бе-лоусова; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Электрон. дан. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 74 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5800.pdf>.
23. Основы нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабров, В.И. Марголин. - 10 Мб. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd8009.pdf>
24. Инженерный анализ в ANSYS Workbench: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В.А. Бруйка, В.Г. Фокин, Е.А. Солдусова и др.; ГОУ ВПО «Самар. гос. техн. ун-т», Каф. механики. – 8 Мб. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5868.pdf>.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Теория проектирования автоматизированных станочных комплексов» / сост. Л.П. Калафатова, А.Д. Молчанов. - Донецк: ДонГТУ. - 2013.- 36 с. (доступ через личный кабинет студента)
2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» [Электронный ресурс] / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. технологии машиностроения; сост. А.М. Лахин. – 196 Кб. – Донецк: ДОННТУ, 2019. – 20 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m5110.pdf>
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Охрана труда в отрасли» = Методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів "Охорона праці в галузі" [Электронный ресурс] / сост. Н. С. Белая, Г. Н. Бутузов. - Донецк. ДОННТУ, 2010. – 30 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/16345>
4. Методические указания по разработке раздела «Охрана труда» в дипломных проектах машиностроительных специальностей [Электронный ресурс]. / сост. В.Л. Овчаренко. – Донецк: ДОННТУ, .2016. - 74 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/30127>
5. Методические указания для проведения самостоятельной работы студентов по дисциплине «Экономическое обоснование инновационных решений» / сост. А.В. Мешков, И.А. Бондарева. – Донецк: ДОННТУ, 2016. – 99 с.
6. Калафатова, Л.П. Технологическое обеспечение качества обработки изделий из керамики. Алмазное шлифование. [Электронный ресурс] / Л.П.Калафатова, В.В.

Гусев. - 19Мбт –LAPLAMBERT Academic Publishing, 2013. – 269с.– 1файл – Системные требования: Acrobat Reader<http://ed.donntu.org/books/17/cd8066.pdf>  
7.

**Электронно-информационные ресурсы**  
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

### **Internet-ресурсы**

1. Металлообработка и станкостроение. <http://www.metstank.ru/>
2. Станки и инструменты. <http://stinyournal.ru/>
3. САПР и графика. <http://sapr.ru/cat/engineering/>
4. Современные технологии автоматизации. [http://www.cta.ru/rubrics/239977\\_239929.htm](http://www.cta.ru/rubrics/239977_239929.htm).
5. Межведомственный научно-технический сборник «Адаптивные Системы Автоматического Управления» - <http://asac.kpi.ua/>
6. Основы автоматического управления современным станочным оборудованием. <http://planetacam.ru/college/learn/1-1>.
7. ООО "ПП" СТАНКОФИНЭКСПО".  
<http://stankofinexpo.ru/tekhnologiya/ehlektrokhimicheskaya-razmernaya-obrabort/>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Для проведения защиты выпускной квалификационной работы используется аудитория № 6.202 а (учебный корпус б): (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Microsoft Windows XP Libreoffice 5.3.4.(2017), проектор м/мед. EPSON-X5 XGA 2200 Ansi, экран; учебно-наглядные пособия: стенды, специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.0 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0).

Помещения для самостоятельной работы по ВКР с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

1. Аудитория №6.212 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств: Компьютер(с/б) IntelCore 2Duo E8200 2.66/2Gb/320Gb/монитор22 — 4ПК: arduino (Лицензия GNU LGPL v2.1), GPSS World Student (ЛицензияGNU LGPL v3), PascalABC.NET (ЛицензияGNU LGPL v3), T-FLEX72 (ЛицензияGNU LGPL v3), AnyLogic (ЛицензияGNU LGPL v3), Smath Studio (ЛицензияGNU



LGPL v3), V-Rep (Лицензия GNU LGPL v3), SciLab (Лицензия GNU LGPL v2), LibreOffice 4/3.0 (Лицензия GNU LGPL v3), Ultimaker Cura (Лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL 2.0), Manjari 17 (Лицензия GNU LGPL v3).

2 Читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Компьютер (сервер) P IV-2000/512/80 Компьютер P IV-1600/256/40 - 6 ПК Mozilla Firefox (лицензия MPL 2.0), einblicke deutsch. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составители программы выпускной квалификационной работы:

Заведующий кафедрой «Мехатронные системы  
машиностроительного оборудования»,  
доктор технических наук, профессор \_\_\_\_\_ Гусев В.В.  
(должность, ученая степень, звание) (подпись)

Доцент кафедры «Мехатронные системы  
машиностроительного оборудования»,  
кандидат технических наук, доцент \_\_\_\_\_ Молчанов А.Д.  
(должность, ученая степень, звание) (подпись)

Доцент кафедры «Мехатронные системы  
машиностроительного оборудования»,  
кандидат технических наук, доцент \_\_\_\_\_ Полтавец В.В.  
(должность, ученая степень, звание) (подпись)