

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики



Могильная Е.П. Могильная Е.П.
«12» 09 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

По направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение

Профиль «Технологии прототипирования машиностроительных объектов»

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Программа государственной итоговой аттестации разработана по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профилю «Технологии прототипирования машиностроительных объектов».

Программа государственной итоговой аттестации составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «9» августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛИ:

докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга Витренко В.А.,

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой технологии машиностроения и инженерного консалтинга Ясуник С.Н.,

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга Волков И.В.,

старший преподаватель кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга Михайлова А.Д.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга

« 05 » 09 2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой технологии машиностроения

и инженерного консалтинга Ясуник Ясуник С.Н.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

« 12 » 09 2023 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики Ясуник Ясуник С.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
1.2 Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации	5
2 ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	7
3 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	7
3.1 Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	7
3.1.1 Требования к содержанию структурных элементов	7
3.1.2 Требования к оформлению	14
3.1.3 Подготовка ВКР к защите	16
3.2 Примерная тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся	17
3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы	18
3.4 Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы	19
4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	22

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата) профиль «Технологии прототипирования машиностроительных объектов».

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы бакалавриата), является итоговой аттестацией обучающихся по программе бакалавриата.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» определяется Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023), а также локальными актами ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.ДАЛЯ»:

Уставом ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.ДАЛЯ»;

Положением об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования в Луганском государственном университете имени Владимира Даля;

Приказом по ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.ДАЛЯ» «Нормы времени для планирования и учета учебной, методической, научной и организационной работы работников университета»;

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

методическими рекомендациями к подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра для студентов направления подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение государственная итоговая аттестация входит в блок 3 «Государственная итоговая аттестация». Трудоемкость ГИА составляет 9,0 з.е.

1.1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Технологии прототипирования машиностроительных объектов».

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы бакалавриата соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

К задачам государственной итоговой аттестации относится оценка способности и умения выпускников:

самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;

профессионально излагать специальную информацию;

научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе бакалавриата.

1.2 Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Технологии прототипирования машиностроительных объектов» у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Бакалавр, освоивший образовательную программу бакалавриата, должен обладать следующими:

универсальные компетенции:

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

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

способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

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

способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

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

способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);

способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10);

способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-11);

общефессиональные компетенции:

способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);

способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил (ОПК-5);

способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);

способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);

способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);

способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);

способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (ОПК-10);

способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, производить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ОПК-11);

способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения (ОПК-12);

способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения (ОПК-13);

способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-14).

профессиональные компетенции:

Способен разрабатывать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности (ПК-1);

Способен разрабатывать управляющие программы для изготовления машиностроительных изделий средней сложности (ПК-2);

Способен осуществлять эскизирование, макетирование, физическое моделирование, прототипирование продукции (изделия) и (или) элементов промышленного дизайна (ПК-3);

Способен выполнять компьютерное (твердотельное и поверхностное) моделирование, визуализацию, презентацию модели продукта (изделия) и (или) элемента промышленного дизайна (ПК-4).

2 ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Технологии прототипирования машиностроительных объектов» включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы бакалавра.

3 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

3.1 Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы

3.1.1 Требования к содержанию структурных элементов

ВКР должна отображать логически упорядоченную последовательность исследовательских действий выпускника, их содержание и полученные научные результаты. ВКР состоит из текстового и графического материала.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна включать в

себя:

- 1) титульный лист;
- 2) реферат;
- 3) задание на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра;
- 4) ведомость выпускной квалификационной работы бакалавра;
- 5) содержание;
- 6) введение;
- 7) основную часть;
- 8) заключение;
- 9) список использованных нормативных источников и литературы;
- 10) приложения;
- 11) вспомогательные указатели (при необходимости).

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Титульный лист (первый лист ВКР бакалавра) заполняется по форме, приведенной в Положении о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

РЕФЕРАТ

Реферат предназначен для ознакомления с ВКР.

Реферат должен содержать: сведения об объеме проекта, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, чертежей в графической части работы, текст реферата, перечень ключевых слов.

Текст реферата должен отображать информацию, представленную в ВКР.

Реферат необходимо выполнять объемом не более 500 слов, чтобы он уместился на одной странице формата А4.

Ключевые слова, существенные для раскрытия сути проекта, помещают после текста реферата. Перечень ключевых слов включает от 5 до 15 слов (словосочетаний), напечатанных прописными буквами в именительном падеже в строчку через запятые.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

В задании на ВКР бакалавра указываются: тема работы, срок подачи завершенной работы на кафедру, исходные данные, которые могут быть использованы в написании бакалаврской работы, перечень вопросов, которые необходимо разработать, перечень графического и иллюстративного материала.

Объем графического и иллюстративного материала согласовывается бакалавром с научным руководителем выпускной работы, он может корректироваться перед защитой.

Задание на ВКР бакалавра заполняется по форме, приведенной в Положении о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

Задание на ВКР бакалавра подписывается научным руководителем работы, бакалавром и утверждается заведующим кафедрой.

ВЕДОМОСТЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Ведомость ВКР - документ, который показывает состав и объем ВКР. В ведомости указывается обозначение, наименование, формат и количество листов каждого документа, входящего в состав ВКР.

В качестве формы ведомости ВКР можно использовать форму первого листа спецификации. Обозначение документов ведется на основе принятого основного обозначения.

	ВКР	XX.	XX.	XX.	
Выпускная квалификационная работа					
Две последние цифры зачетной книжки					
Номер документа по ведомости					
Номер сборочной единицы					
Номер					
Вид					
XXX XX					

Обозначение вида документа:

СБ – сборочный чертеж	СХ – схема
ВО – чертеж общего вида	ПЗ – пояснительная записка
ПЛ – план участка, цеха	ТП – таблица

СОДЕРЖАНИЕ

В содержании приводят названия всех структурных компонентов ВКР бакалавра в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указывают номера страниц, с которых они начинаются.

Названия глав печатают без отступа от левого края листа, название параграфов и пунктов – с отступом. Промежутки от последней буквы названия главы до номера страницы заполняют отточием.

Над колонкой цифр (колонцифр) в оглавлении сокращение «стр.» не пишут и после колонцифр точек не ставят.

«Введение», «Заключение», «Список использованных нормативных источников и литературы» и «Приложения» также включаются в содержание, но не нумеруются.

ВВЕДЕНИЕ

Введение должно содержать в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена работа.

Во введении дается общая характеристика работы в следующей последовательности:

- актуальность темы;
- степень ее разработанности;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи исследования;
- методы исследования;
- практическое значение полученных результатов; апробация полученных результатов.

Актуальность темы. Актуальность темы и значимость ее исследования для решения приоритетных задач развития общества, теоретических и практических проблем машиностроительной отрасли обосновываются путем анализа и внедрения эффективных методик, расчетов и решений проблемы. В ходе изучения конструкторско-технологической документации, научно-технической литературы, преддипломной практики бакалавр должен очертить границы исследуемой проблемы, выяснить уровень изученности данной проблемы, сделать вывод о вопросах, которые достаточно хорошо изучены и о тех, которые ожидают своего исследования и решения.

Объект и предмет исследования.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и выбранное для исследования.

Предмет исследования находится в пределах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса сопоставляются между собой как общее и частное. В объекте выделяются определенные свойства, характеристики, механизмы развития, на которые направлено основное внимание исследователя, они и выделяются в качестве предмета ВКР бакалавра.

Цель и задачи исследования. Цель ВКР бакалавра формулируется на основании прогнозирования результатов, которые должны быть получены в результате проведенного исследования. Цель должна быть сформулирована таким образом, чтобы указывать на объект и предмет исследования.

Задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, должны быть сформулированы в логической последовательности будущей исследовательской деятельности и отражать логику исследования.

Методы исследования. Необходимо указать, какие конструкторско-технологические методы были использованы для решения поставленных задач и достижения цели, а также определить, что именно исследовалось с помощью

каждого из названных методов. Выбор методов исследования должен гарантировать достоверность полученных результатов и выводов.

Практическое значение полученных результатов. Представляются сведения об использовании результатов исследования или рекомендации о возможном их использовании. Определяя практическую ценность полученных результатов, необходимо предоставить информацию о степени их готовности к использованию.

Апробация полученных результатов осуществляется путем обсуждения их на, научных и научно-практических семинарах, конференциях, круглых столах, а также путем публикации тезисов докладов и научных статей в научных журналах и сборниках.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Основная часть заключается в выявлении существенных признаков исследуемых объектов и систем, позволяющих произвести их классификацию в рамках данной темы и выработать рекомендации по их применению и совершенствованию.

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

Основная часть состоит из следующих разделов: Общая часть. Проектная часть. Выбор материалов и средств технологического оснащения.

В общей части необходимо отразить анализ объектов исследования (служебное назначение и характеристику объектов производства).

Проектная часть должна быть посвящена вопросам математического, физического, натурного или цифрового моделирования, экспериментального исследования рассматриваемых задач или проектируемого объекта, изделия, системы и т.п. Так как данная глава является основной и посвящена детальной проработке изделия, входящего в общую концепцию решения, в ней следует выделять отдельные разделы (параграфы):

- обоснование выбранной модели конкретного изделия;
- анализ конструкции и характеристик проектируемого изделия (системы);
- описание последовательности проектирования и технологии прототипирования изделия (системы);
- описание алгоритма работ по разработке элемента и на его основе общего алгоритма изделия (системы) в целом;
- анализ достижимых эксплуатационных характеристик объекта моделирования.

Также в проектной части отражается практическая реализация конструктивно-дизайнерского, виртуального или иного результата. В ней следует привести основные положения по разработке технологии изготовления

(прототипирования) конкретного элемента изделия (системы) с указанием программного обеспечения, оборудования, методик и приемов работы.

В разделе «Выбор материалов и средств технологического оснащения» отражаются результаты выбора материалов и технологического оборудования, оснастки и инструмента (в том числе для операций контроля), используемых для разработанной технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении излагаются полученные в ВКР бакалавра наиболее важные теоретические и практические результаты.

В заключении необходимо показать, каким образом в бакалаврской работе решены поставленные задачи.

Формулируются рекомендации по научному и практическому использованию полученных результатов, а также кратко освещаются перспективы дальнейшего исследования обозначенной проблематики.

Объем заключения, как правило, составляет 3-4 страницы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

В список использованных нормативных источников и литературы вносят все литературные источники и нормативные документы, использованные при написании ВКР бакалавра. Список помещают в конце текстового документа перед приложениями.

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

Оформление библиографических ссылок должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Список использованных нормативных источников и литературы ВКР бакалавра должен содержать не более 60 источников.

ПРИЛОЖЕНИЯ

В приложения выносятся: технологические процессы сборки заданного узла и механической обработки входящей в него детали, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, задач, решаемых на ПК.

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

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

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

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4.

Допускается оформлять приложения на листах формата А3.

В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки.

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

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УКАЗАТЕЛИ

ВКР бакалавра может снабжаться вспомогательными указателями. Наиболее распространенные – алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, перечень условных обозначений, принятых сокращений и т.д. Такие указатели облегчают понимание текста и позволяет сократить объем работы.

Принятые в ВКР бакалавра и многократно используемые основные понятия, малораспространенные сокращения (аббревиатуры), условные обозначения, символы, единицы и специфические термины могут быть представлены в виде отдельного списка, который помещается после приложений, начинается с новой страницы и имеет заголовок, например, **ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ** или **ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ**.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в работе менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте при первом упоминании (в скобках).

Выпускная квалификационная работа по программе бакалавриата должна представлять собой выполненную студентом работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности по направлению подготовки, а также умение применять полученные знания при выполнении конкретной задачи прикладного характера.

ВКР специалиста является результатом самостоятельного законченного исследования, выполненного выпускником под руководством научного руководителя, по материалам, в том числе собранным им лично в период преддипломной практики, и должна свидетельствовать о подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

При подготовке ВКР бакалавра могут быть использованы результаты текущей работы обучающегося, в том числе курсовые работы (проекты).

Для подбора материалов и выполнения отдельных разделов ВКР студент должен использовать время, отводимое на самостоятельную работу по отдельным дисциплинам, в период практики, в рамках лабораторных работ по отдельным дисциплинам.

ВКР по программам бакалавриата может выполняться в форме дипломной работы или дипломного проекта.

Дипломная работа, как правило, выполняется студентами естественнонаучных, гуманитарных и экономических направлений, представляет собой законченное исследование или разработку и направлена на решение теоретических и/или экспериментальных задач в выбранном направлении. Дипломная работа выполняется с целью систематизации, обобщения и проверки специальных теоретических знаний и практических навыков обучающихся, способности их использования выпускниками для решения конкретных научных и/или производственных задач.

Дипломный проект, как правило, выполняется студентами технических направлений и предполагает проектирование изделия или технических систем и комплексов, их составных частей, разработку технологических процессов, информационно-программных продуктов по профилю направления. Дипломный проект, как правило, содержит графическую часть.

По своему содержанию ВКР должна соответствовать видам профессиональной деятельности, заявленным в ГОС ВО.

Объем ВКР бакалавра составляет не менее 50 страниц стандартного печатного текста, включая графики, рисунки, таблицы, список использованных нормативных источников и литературы (не менее 14 пп). Графические и демонстрационные материалы представляются в виде - чертежей, раздаточного материала или презентации. Дополнительно в ВКР могут быть внесены плакаты, макеты, натуральные образцы и модели, презентации и т.д. В рекомендуемом объеме ВКР объем приложений не учитывается.

3.1.2 Требования к оформлению

ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005 (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

К защите принимаются только сброшюрованные типографским способом ВКР. ВКР должна быть выполнена с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, шрифт – Times New Roman, размер 14, полужирный шрифт не применяется.

Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы без применения автоматического переноса слов, первая строка с абзачным отступом 1,25 мм.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов бакалаврской работы. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей бакалаврской работы и записываться с абзацного отступа. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ» не нумеруются как главы.

Математические формулы набираются в редакторе формул. Таблицы, рисунки, фотографии, чертежи, схемы и графики как в тексте работы, так и в приложении должны быть четко оформлены, пронумерованы и иметь название.

Оформление титульного листа должно соответствовать образцу (Приложение А Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»). При этом необходимо обращать внимание на обозначаемый в границах среднего поля статус работы (выпускная квалификационная работа бакалавра, дипломная работа или дипломный проект).

Все страницы текста, включая его иллюстрации и приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Титульный лист входит в общую нумерацию страниц, но номер на нем не проставляется. Номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу посередине страницы. Номер приложения размещают в правом верхнем углу над заголовком приложения после слова «Приложение». На все приложения в основной части работы должны быть ссылки.

Каждая глава ВКР начинается с новой страницы. Название главы и параграфа печатается полужирным шрифтом по центру, прописными буквами, точка в конце названия не ставится.

Заголовки глав нумеруются арабскими цифрами с точкой (ГЛАВА 1.; ГЛАВА 2. и т.д.), параграфов – двумя арабскими цифрами (1.1.; 1.2.; 1.3. и т.д.), где первая цифра соответствует номеру главы, а вторая – номеру параграфа. Заголовки не подчеркиваются, в них не используются переносы.

Расстояние между названием главы и последующим текстом должно равняться двум межстрочным интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку литературы и приложениям.

Все иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, графики, диаграммы и т.п.) обозначаются сокращенно словом «Рис.», которое пишется под иллюстрацией и нумеруется в рамках раздела арабскими цифрами: например, «Рис. 2.1.», т.е. первый рисунок второй главы. Под рисунком по центру обязательно размещаются его наименование и поясняющие надписи.

Таблицы нумеруются так же, как рисунки, при этом слово «Таблица» пишется, с правой стороны над таблицей с соответствующим номером: например, «Таблица 2.1.». Ниже слова «Таблица» помещают наименование или ее заголовок. Таблицы и иллюстрации располагают, как правило, сразу же после

ссылки на них в тексте. Текст таблицы может оформляться шрифтом TimesNewRoman, кегль 12, межстрочный интервал 1.

При использовании в работе опубликованных или неопубликованных (рукописей) источников обязательна ссылка на авторов. Нарушение этой этической и правовой формы является плагиатом. Оформление ссылки должно соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информатизации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Приложения должны начинаться с новой страницы в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова «Приложение», их порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Приложения не входят в установленный объем ВКР, хотя нумерация страниц их охватывает.

Законченная ВКР подписывается студентом на первом и последнем листе текста «Заключение», с указанием даты представления работы на кафедру. На лицевой обложке переплета (в правом верхнем углу) делается наклейка: Ф.И.О. выпускника, тема ВКР, шифр специальности).

ВКР представляется на кафедру в печатном виде и должна быть переплетена типографским способом в одном экземпляре, а также в электронном виде.

3.1.3 Подготовка ВКР к защите

Выпускная квалификационная работа по программе бакалавриата должна представлять собой выполненную студентом работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности по направлению подготовки, а также умение применять полученные знания при выполнении конкретной задачи прикладного характера.

ВКР специалиста является результатом самостоятельного законченного исследования, выполненного выпускником под руководством научного руководителя, по материалам, в том числе собранным им лично в период преддипломной практики, и должна свидетельствовать о подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

При подготовке ВКР бакалавра могут быть использованы результаты текущей работы обучающегося, в том числе курсовые работы (проекты).

Для подбора материалов и выполнения отдельных разделов ВКР студент должен использовать время, отводимое на самостоятельную работу по отдельным дисциплинам, в период практики, в рамках лабораторных работ по отдельным дисциплинам.

ВКР по программам бакалавриата может выполняться в форме дипломной работы или дипломного проекта.

Дипломная работа, как правило, выполняется студентами естественнонаучных, гуманитарных и экономических направлений,

представляет собой законченное исследование или разработку и направлена на решение теоретических и/или экспериментальных задач в выбранном направлении. Дипломная работа выполняется с целью систематизации, обобщения и проверки специальных теоретических знаний и практических навыков обучающихся, способности их использования выпускниками для решения конкретных научных и/или производственных задач.

Дипломный проект, как правило, выполняется студентами технических направлений и предполагает проектирование изделия или технических систем и комплексов, их составных частей, разработку технологических процессов, информационно-программных продуктов по профилю направления. Дипломный проект, как правило, содержит графическую часть.

По своему содержанию ВКР должна соответствовать видам профессиональной деятельности, заявленным в ГОС ВО.

Объем ВКР бакалавра составляет не менее 50 страниц стандартного печатного текста, включая графики, рисунки, таблицы, список использованных нормативных источников и литературы (не менее 14 пт). Графические и демонстрационные материалы представляются в виде - чертежей, раздаточного материала или презентации. Дополнительно в ВКР могут быть внесены плакаты, макеты, натуральные образцы и модели, презентации и т.д. В рекомендуемом объеме ВКР объем приложений не учитывается.

Завершающим этапом выполнения студентом ВКР является ее защита.

Защита ВКР проводится государственными экзаменационными комиссиями.

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки высшего профессионального образования, успешно сдавшие итоговые государственные экзамены и представившие ВКР с отзывом руководителя в установленный срок.

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, соответствующие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ООП по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся не должна превышать 20 минут.

3.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся

1. Разработка и исследование методов прототипирования деталей с использованием аддитивных технологий.
2. Применение технологий быстрого прототипирования в производстве машиностроительных изделий.
3. Анализ и сравнение различных материалов и технологий

прототипирования для создания функциональных прототипов.

4. Разработка и оптимизация процессов прототипирования с учётом требований к качеству и стоимости продукции.

5. Интеграция технологий прототипирования в производственные процессы машиностроительных предприятий.

6. Исследование возможностей использования технологий прототипирования для создания интеллектуальных систем и робототехники.

3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы

4

1. Прохоренко В.П. Solid Works. Практическое руководство. – М.: Бином- Пресс, 2004. – 448 с.

2. Тику Ш. Эффективная работа: Solid Works 2005. – СПб: Питер, 2006. – 816 с.

3. Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3-х т. Т.1. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001 – 920 с.

4. Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3-х т. Т. 2. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001 – 912 с.

5. Воронцов Б.С., Бочарова И.А. Твёрдотельное компьютерное моделирование в системе КОМПАС-3D V7 Plus: Учебное пособие. – Луганск: Изд. ВНУ им. В.Даля, 2006. – 156 с.

6. Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3-х т. Т. 3. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001 – 864 с.

7. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС – 3D V8. СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 544 с.

8. Кудрявцев Е.М. КОМПАС–3D V8. Наиболее полное руководство. М.: ДМК Пресс, 2006. – 928 с.

9. Васильев В.Н. Maple8: Самоучитель. – М.: Вильямс, 2003. – 352 с.

10. Дьяченко В.Е. Изучаем MathCAD. – К.: ЮНИОР, 2003. – 496 с.

11. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебн. пособие для ВУЗОВ СПб. Питер, 2004. – 811 с.

12. Макаров Е.Г. Сопротивление материалов на базе MathCAD. - СПб: БХВ – Петербург, 2004. – 325 с.

13. Никулин А.Е. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 576 с.

14. Ли К. САПР CAD/CAM/CAE. Учебн. пособие для ВУЗОВ СПб.: Питер, 2004. – 541 с.

15. Соколова Т. AutoCAD 2005 (+ CD). СПб.: Питер, 2005. – 448 с.

16. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М: ДМК Пресс, 2004. – 432с.

17. Шабров Н.Н. Метод конечных элементов в расчетах деталей тепловых двигателей: Ленинград: Машиностроение, 1983.
18. Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах: Москва: КомпьютерПресс, 2002.
19. Пальмов В.А. Элементы тензорной алгебры и тензорного анализа: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.
20. Вильчевская Е.Н. Тензорная алгебра и тензорный анализ: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2013.
21. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1 Основные алгоритмы: Москва: Мир, 1976.
22. Кнут Д.Э. и др. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 3 Сортировка и поиск: М.: Мир, 1978.
23. Елисеев В.В. Механика деформируемого твердого тела: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2006.
24. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. Т1. – 656 с.
25. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. Т2. – 496 с.
26. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М.: Издат. Стандартов, 1992. – 462 с.
27. Егоров М.Е. Технология машиностроения. – М.: Высшая школа, 1976. – 534 с.
28. Технология машиностроения (специальная часть) / А.А. Гусев и др. – М. Машиностроение, 1986. – 480 с.
29. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов. – М.: Высшая школа, 1969. – 480 с.
30. Допуски и посадки. Справочник /Под ред. В.Д. Мягкова. – Л. Машиностроение, 1978.
31. Маталин А.А. Технология машиностроения. – Л.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
32. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении: Учебн. пособие / В.В.Бабук, В.А.Шкред, Г.П.Кривко, А.И.Медведев; под ред. В.В.Бабука. – Мн.: Высш. шк., 1987. – 255 с.

3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Члены ГЭК оценивают степень соответствия представленной ВКР и ее защиты требованиям ГОС ВО в соответствии с критериями, установленными в программе ГИА, разрабатываемой выпускающей кафедрой.

Результаты защиты ВКР определяются путем открытого голосования членов экзаменационной комиссии на основе оценок:

руководителя за качество ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР;

членами экзаменационной комиссии содержания ВКР, ее защиты, включая доклад, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии.

В случае возникновения спорной ситуации Председатель государственной экзаменационной комиссии имеет решающий голос.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, если ВКР бакалавра: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР бакалавра по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты ВКР бакалавра обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

Оценка **«хорошо»** выставляется в случае, если ВКР бакалавра: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР бакалавра по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случаях, когда в ВКР бакалавра: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и

рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР бакалавра обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда ВКР бакалавра: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты ВКР бакалавра обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

При оценке ВКР бакалавра могут быть приняты во внимание публикации студента, авторские свидетельства, отзывы практических работников по тематике исследования.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР, а также в случае неявки студента на защиту по неуважительной причине повторная защита проводится в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников Университета.

По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий, государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «бакалавр» по направлению подготовки и выдаче дипломов о высшем профессиональном образовании государственного образца.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Паспорт

фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Вид государственного аттестационного испытания, в рамках которого оценивается уровень сформированности компетенции	Этапы формирования (семестр изучения, форма обучения очная/заочная)
1.	УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
2.	УК-2	способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
3.	УК-3	способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
4.	УК-4	способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
5.	УК-5	способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
6.	УК-6	способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре	8/9

		принципов образования в течение всей жизни	защиты и процедуру защиты	
7.	УК-7	способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
8.	УК-8	способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
9.	УК-9	способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
10.	УК-10	способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
11.	УК-11	способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
12.	ОПК-1	способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
13.	ОПК-2	способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9

14.	ОПК-3	способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
15.	ОПК-4	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
16.	ОПК-5	способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
17.	ОПК-6	способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
18.	ОПК-7	способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
19.	ОПК-8	способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
20.	ОПК-9	способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
21.	ОПК-10	способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
22.	ОПК-11	способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере	Выпускная квалификационная работа, включая	8/9

		профессиональной деятельности, производить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
23.	ОПК-12	способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
24.	ОПК-13	способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
25.	ОПК-14	способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
26.	ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
27.	ПК-2	Способен разрабатывать управляющие программы для изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
28.	ПК-3	Способен осуществлять эскизирование, макетирование, физическое моделирование, прототипирование продукции (изделия) и (или) элементов промышленного дизайна	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
29.	ПК-4	Способен выполнять компьютерное (твердотельное и поверхностное) моделирование, визуализацию, презентацию модели продукта (изделия) и (или) элемента промышленного дизайна	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Вид государственного аттестационного испытания	Наименование оценочного средства
1.	УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
2.	УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих её достижение.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-2.2. Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
3.	УК-3	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных

4.	УК-4			квалификационных работ
		УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
	УК-5	УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций истории, этики и философских знаний.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
5.		УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ

6.	УК-6	УК-6.1. Формулирует цели личностного и профессионального развития, условия их достижения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
7.	УК-7	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
8.	УК-8	УК-8.1. Воспроизводит общую характеристику обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-8.2. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика

9.	УК-9	деятельности и принимает меры по ее предупреждению.		выпускных квалификационных работ
		УК-8.3. Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-9.1. Оперировать понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-9.2. Планирует профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
	УК-10	УК-9.3. Оперировать представлениями о взаимодействии в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-10.1. Знает основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-10.2. Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика

		достижения поставленных целей.		выпускных квалификационных работ
11.	УК-11	УК-10.3. Применяет экономические инструменты.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		УК-11.1. Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
12.		УК-11.2. Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
13.	ОПК-1	ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-1.2. Применяет современные методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
14.	ОПК-2	ОПК-2.1. Применяет основные методы, способы и средства получения,	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на

15.	ОПК-3	хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.		защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-2.2. Владеет средствами компьютерной техники; основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-3.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-3.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
16.	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает основные понятия в области информационных технологий.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-4.2. Знает методы, способы и возможности преобразования данных в информацию.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-4.3. Умеет использовать прикладные программные средства при подготовке производства и изготовлении изделий.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных

17.				квалификационных работ
		ОПК-4.4. Владеет методами анализа и обобщения результатов расчетов.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
18.	ОПК-5	ОПК-5.1. Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-5.2. Знает основные виды технической и нормативной документации и принципы работы с ней.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
19.		ОПК-5.3. Владеет навыками составления и использования технической документации в своей профессиональной деятельности.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
20.	ОПК-6	ОПК-6.1. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-6.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ

21.	ОПК-7	ОПК-7.1. Применяет современные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-7.2. Применяет современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
22.	ОПК-8	ОПК-8.1. Анализирует экономические затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-8.2. Учитывает энергетические, материальные и трудовые затраты при обеспечении деятельности производственных подразделений.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
23.	ОПК-9	ОПК-9.1. Имеет базовые знания по принципам работы и конструктивным особенностям оборудования предприятий машиностроения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-9.2. Рассматривает и предлагает для организации производства современное технологическое оборудование.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
24.	ОПК-10	ОПК-10.1. Контролирует и обеспечивает производственную	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная

25.	ОПК-11	безопасность на рабочих местах.		тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-10.2. Контролирует и обеспечивает экологическую безопасность на рабочих местах.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
26.	ОПК-12	ОПК-11.1. Применяет методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-11.2. Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывает мероприятия по их предупреждению.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
27.	ОПК-13	ОПК-12.1. Обеспечивает технологичность изделия и процессов их изготовления.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ОПК-12.2. Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
28.	ОПК-13	ОПК-13.1. Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
29.				

30.	ОПК-14	ОПК-14.1. Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
31.		ОПК-14.2. Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
32.	ПК-1	ПК-1.1. Выбирает вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ПК-1.2. Проектирует маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения средней сложности; оформляет технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
33.	ПК-2	ПК-2.1. Работает в САМ-системах, разрабатывая управляющие программы операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности на станках с ЧПУ	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
34.	ПК-3	ПК-3.1. Применяет основы эргономики и	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на

35.	ПК-4	промышленного дизайна при разработке конструкции изделия.		защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ	
		ПК-3.2. Воспроизводит образцы промышленных изделий в виде эскиза, макета или 3D-модели по фотографиям, чертежам или образцу	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ	
		ПК-3.3. Разрабатывает физический прототип машиностроительного объекта с применением технологий и оборудования прототипирования	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ	
36.		ПК-4.1. Создает 2D-чертежи, трехмерные модели и твердотельные трехмерные модели машиностроительных объектов в специализированных компьютерных программах.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ	
37.		ПК-4.2. Работает с аддитивными технологиями в области производства машиностроительных объектов	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ	
		ПК-4.3. Использует средства визуализации в специализированных компьютерных программах.	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных	

Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту

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. Использовали ли Вы проектный подход при выполнении ВКР?

6. Какие критерии отбора информации использовались Вами в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Какие ресурсы необходимы для достижения поставленной в Вашей ВКР цели?

2. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?

3. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?

4. Какими методиками Вы пользовались при разработке цели и задач ВКР?

5. С помощью каких показателей оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?

6. Как оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?

7. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?

8. Какими нормативными правовыми актами Российской Федерации Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?

9. Какими справочно-правовыми системами Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?

10. Анализировали ли Вы коррупционные риски решений (результатов), предложенных (полученных) в ходе выполнения Вашей 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. Опирались ли Вы на иностранные источники при написании ВКР?
2. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах с докладами или презентациями на иностранном языке?
3. Выполняли ли Вы аннотированный и (или) реферативный переводы статей при написании ВКР?
4. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах?
5. В чём заключаются актуальность и практическая значимость Вашей ВКР?
6. Какие результаты, полученные в ходе выполнения ВКР, Вы считаете наиболее весомыми и почему?

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?
6. Имеет ли рассматриваемая в Вашей работе проблема этическое измерение?

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?
7. Какие образовательные, технологические и профессиональные аспекты подготовки и защиты Вашей ВКР Вы считаете главными для своей будущей профессии?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-7

1. Какие виды физических упражнений используются Вами для поддержания оптимального уровня физической и функциональной подготовленности?
2. Какие средства и методы физической культуры Вы используете для физического и функционального совершенствования организма?
3. Как Вы оцениваете свой уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?
4. Какие методы саморегуляции уровня физической подготовленности Вы используете?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-8

1. Перечислите опасные и вредные факторы в области Вашей профессиональной деятельности, с которыми Вы столкнулись при выполнении ВКР.
2. Какие безопасные условия жизнедеятельности обеспечат сохранение природной среды, устойчивое развитие общества?
3. Перечислите возможные способы защиты в повседневной жизни и профессиональной деятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.
4. Перечислите возможные способы защиты при угрозе и возникновении военных конфликтов.
5. Какие существуют методы по оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-9

1. Приходилось ли Вам взаимодействовать с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в ходе выполнения ВКР?
2. Применяли ли Вы базовые дефектологические знания при взаимодействии с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья?
3. Какие меры Вы можете предложить по повышению эффективности взаимодействия с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в Вашей профессиональной деятельности?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-10

1. Применяли ли Вы в ходе выполнения ВКР методы экономического анализа? Какие именно методы?

2. Применяли ли Вы в ходе выполнения ВКР методы инвестиционного анализа? Какие именно методы?

3. Оценивали ли Вы в ходе выполнения ВКР экономическую эффективность производственных процессов? Какие показатели Вы при этом использовали?

4. Какие принципы и методы планирования Вы применяли в ходе выполнения ВКР?

5. Оценивали ли Вы при выполнении ВКР социальную эффективность Вашего проекта? Какие методы Вы при этом использовали?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-11

1. Какие существуют признаки и причины коррупционного поведения?

2. Учитывали ли Вы при выполнении ВКР антикоррупционное законодательство?

3. Какие формы проявления коррупционного поведения могут иметь место в сфере Вашей профессиональной деятельности?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Поясните, какие основные законы естественнонаучных дисциплин необходимо использовать специалисту машиностроительного производства в профессиональной деятельности?

2. Уточните, какие результаты получены Вами при использовании методов математического анализа при выполнении ВКР?

3. Сформулируйте теоретическую значимость Вашей ВКР?

4. Поясните, какие методы экспериментального исследования использованы (или целесообразно использовать) для обоснования технических решений, разработанных Вами при выполнении ВКР?

5. Уточните, какие результаты получены Вами при использовании моделирования при выполнении ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Поясните, какие прикладные программы для ЭВМ (включая CAD/CAM/CAE-системы) Вы использовали при работе над ВКР?

2. Почему при создании графической части ВКР (чертежи) Вы использовали именно тот графический редактор, который указан в пояснительной записке? Его преимущества и недостатки?

3. Поясните, какие методы поиска, обработки и анализа информации использованы Вами в ВКР?

4. Что дает использование отечественных IT-технологий для развития российских машиностроительных предприятий?

5. Какие отраслевые САПР Вы использовали при подготовке ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Какие экономические факторы способствуют развитию машиностроительного производства?
2. Заготовительное производство машиностроения не является самостоятельной отраслью, но значительно влияет на экономику машиностроительных предприятий. Почему?
3. Определяющим в модернизации машиностроительного производства является повышение качества продукции при сохранении или, в идеале, уменьшении ее себестоимости. Что Вы можете сказать по этому поводу и как бы Вы еще лучше усовершенствовали свое (разрабатываемое в ВКР) изделие для достижения указанной цели?
4. Обоснуйте срок окупаемости затрат по вашему проекту.
5. Приведите примеры методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, которые необходимо использовать на машиностроительном предприятии, реализующем разработанную Вами ВКР?
6. В чем заключается методология защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в случае возникновения аварийной ситуации на машиностроительном предприятии, реализующем разработанную Вами ВКР?
7. Какие основные средства индивидуальной и коллективной защиты рабочих и служащих машиностроительного предприятия необходимо применять при практическом использовании проектных решений, разработанных в Вашей ВКР, в случае возникновения аварийной ситуации?
8. Какие основные средства индивидуальной и коллективной защиты рабочих и служащих необходимо использовать при практическом использовании проектных решений, разработанных в Вашей ВКР, в случае возникновения катастроф или стихийных бедствий?
9. Назовите основные опасности машиностроительного производства и методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий на данном производстве, а также при воздействии на данное предприятие катастроф или стихийных бедствий.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Какие основные информационные технологии необходимо использовать специалисту машиностроительного производства для обеспечения качества выпускаемой продукции на уровне, превышающем качество продукции лучших Мировых производителей?
2. Как Вы понимаете концепцию «Цифровой экономики» применительно к значению информации в профессиональной деятельности специалиста машиностроительного предприятия, а также для развития современного общества в России?

3. В чем заключается взаимосвязь энтропии и информации, например, в системах автоматического управления современным оборудованием машиностроительных производств?

4. Для современных, в том числе CALS технологий, допустимо ли применение электронной цифровой подписи? Надежно ли это, объясните? Каким методом (информационным) могли бы повысить надёжность?

5. Что Вы понимаете под «защитой информации», в том числе, применительно к деятельности машиностроительного предприятия?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Поясните, как в ВКР Вами решены вопросы метрологического обеспечения технологических процессов.

2. Расскажите, какие типовые методов контроля качества выпускаемой продукции использованы Вами в ВКР?

3. Каким образом необходимо осуществлять метрологическое обеспечение технологических процессов в штамповочном производстве?

4. Расскажите об алгоритме практического использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в штамповочном производстве.

5. Расскажите о содержании работ по метрологическому обеспечению технологических процессов и областях применения типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в штамповочном производстве.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Какими электронными информационно-библиографическими ресурсами (отечественными и зарубежными) вы воспользовались при разработке ВКР?

2. Поясните, какие требования информационной безопасности необходимо соблюдать при применении информационно-коммуникационных технологий?

3. Поясните, какая информация, найденная в глобальных компьютерных сетях, использована Вами в ВКР?

4. Поясните, какие информационно-коммуникационные технологии Вы использовали при подготовке ВКР при работе с зарубежными источниками информации, которые изложены на иностранных языках, которые Вы не изучали ранее?

5. Как при работе над ВКР Вы применяли информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Какие данные, характеризующие санитарно-защитные зоны, а также мероприятия по охране атмосферного воздуха, защиты природы (а также,

населения) Вы использовали при разработке ВКР?

2. Что подразумевается под системным подходом к созданию безотходных (или малоотходных), энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий? Как этот подход отражен в Вашей ВКР?

3. Какие разделы разработанной Вами ВКР связаны с вопросами безопасности жизнедеятельности людей и их защиты от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий?

4. Поясните, какие мероприятия Вы предусмотрели при разработке ВКР, направленные на рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов машиностроительного производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

1. Аргументированно изложите технико-экономические преимущества технических решений, разработанных в Вашей ВКР.

2. Поясните, как провести технико-экономическое сравнение проектных решений, полученных Вами в ВКР с известными аналогами.

3. По отношению к каким техническим и экономическим параметрам необходимо проводить сравнение проектных решений, разработанных в Вашей ВКР по сравнению с другими известными проектными решениями?

4. Как обосновать с технической и экономической сторон разработанные Вами в ВКР проектные решения?

5. Поясните процедуру проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработанных Вами в ВКР.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Расскажите о взаимосвязи технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.

2. Поясните алгоритм Ваших действий при освоении вводимого оборудования.

3. Поясните, каким образом необходимо решать вопросы обеспечения технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования?

4. Расскажите о особенностях освоения современного вводимого в эксплуатацию оборудования, имеющего системы искусственного интеллекта в условиях современного машиностроительного производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-10

1. Поясните, как проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма?

2. Поясните, как проводить мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний?

3. Расскажите содержание работ по контролю соблюдения экологической безопасности проводимых работ?

4. Что представляют собой мероприятия по профилактике производственного травматизма, и как их проводить?

5. Что представляют собой мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний, и как их проводить?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-11

1. Расскажите, какие типовые методов контроля качества выпускаемой продукции использованы Вами в ВКР?

2. Расскажите об алгоритме практического использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в штамповочном производстве.

3. Какие виды брака при разделительных операциях являются исправимыми?

4. Когда образуются заусенцы по вырубаемому контуру?

5. Где образуется заусенец при зазоре, превышающем оптимальную величину?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-12

1. Какие показатели технического уровня изделий, выпускаемых производственным участком, используются при их контроле?

2. Какие конструктивные особенности свойственны оборудованию для ультразвуковой (электронно-лучевой, лазерной) обработки?

3. Как оценить технологичность изделий с учетом их получения с помощью ЭХФМО?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-13

1. Классификация механизмов, узлов и деталей.

2. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.

3. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-14

1. Назовите этапы подготовки задач для программирования?

2. Что такое алгоритм?

3. Что является исполнителем алгоритма, записанного на языке программирования?

4. Какие языки программирования вы знаете?

5. Что собой представляет редактирование программы?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Перечислите основные методики выбора и проектирования заготовок и технологии их изготовления.
2. Перечислите основные факторы, влияющие на выбор способа получения заготовок.
3. Перечислите основные способы обработки металлов давлением.
4. Перечислите основные характеристики деформации. Условие пластичности.
5. Горячая и холодная обработка металлов давлением.
6. Перечислите рекомендации по разработке технологичных поковок.
7. Перечислите основные виды горячей объемной штамповки.
8. Перечислите основные виды штамповочного оборудования и способы выбора для различных типов производства.
9. Как выбирается поверхность разреза в открытых и закрытых штампах?
10. Дайте определение кузнечного перехода и операции.
11. Перечислите основные технологические переходы горячей объемной штамповки.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Значение и область применения станков с ЧПУ.
2. Особенности обработки на станках с ЧПУ.
3. Особенности технологической подготовки производства с использованием станков с ЧПУ.
4. Какие системы счисления вы знаете, и какие из них широко применяются на станках с ЧПУ?
5. Как осуществляется помехозащищенность кодов на станках с ЧПУ?
6. Основные характеристики программноносителей для станков с ЧПУ.
7. Выбор осей координат для станка с ЧПУ и метод задания координат опорных точек.
8. Как обозначаются оси координат и направление движений в станках с ЧПУ?
9. Методы интерполяции траектории движения инструмента.
10. Особенности нормирования операций, выполняемых на станках с ЧПУ.
11. Структура управляющей программы, кадров, формат кадров на станках с ЧПУ.
12. Система координат детали (заготовки), ее связи с системой координат станка.
13. ЧПУ системы классов NC и DNC.
14. ЧПУ системы классов CNC, DNC, HNC, VNC.
15. Связь системы координат станка, детали и инструмента.
16. Характеристика элементов станков с ЧПУ.
17. Режущий инструмент для сверлильных, фрезерных и расточных станков с ЧПУ.

18. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ.

19. Какие основные задачи включает технологическая подготовка производства при использовании станков с ЧПУ?

20. Как предварительно настроить инструмент вне станка?

21. Разработка черновых переходов для черновой обработки основных поверхностей.

22. Система координат станка с ЧПУ. Базовые точки, характеризующие положение рабочих органов станка.

23. Выбор режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ.

24. Типовые схемы маршрутов при фрезерной обработке на станках с ЧПУ.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции

ПК-3

1. Основные понятия реверс-инжиниринга.

2. Сущность реверс-инжиниринга.

3. Задачи и методы реверс-инжиниринга.

4. Как выглядит процесс обратного проектирования?

5. Зачем проводить обратное проектирование?

6. Дайте пояснения принципу – процессы имеют разные варианты исполнения.

7. Назовите основные принципы и приемы реализации реинжиниринга.

8. Принципы работы оборудования для бесконтактной оцифровки.

9. Достоинства и недостатки различных типов оборудования для бесконтактной оцифровки и технологий, на основе которых оно работает?

10. Виды брака объемной оцифровки и способы его устранения?

11. Виды ручных измерительных инструментов, применимых для целей реверсивного инжиниринга, их достоинства, недостатки и ограничения применения

12. Методы снятия размеров и геометрии ручным измерительным инструментом?

13. Принцип работы оборудования для бесконтактной оцифровки.

14. Достоинства и недостатки различных типов оборудования для бесконтактной оцифровки.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции

ПК-4

1. Дайте определение САПР и терминов, входящих в это определение.

2. В чём отличие между "системой" и "совокупностью"?

3. На какие группы разделены САПР по характеру базовой подсистемы?

4. Опишите укрупненно структуру САПР.

5. Перечислите виды обеспечения САПР.

6. По какому признаку можно различить программы CAD, CAM и CAE?

7. Опишите разницу между векторными и растровыми графическими редакторами.

8. Перечислите программы САПР среднего уровня.

9. Дайте определение CAD, CAM, CAE систем.

10. Дайте определение графическому программированию.
11. Каково назначение графических библиотек?
12. Перечислите системы координат, используемые в графическом программировании.
13. Почему функции двухмерного графического редактора сегодня не могут быть полностью заменены функциями трёхмерного моделирования?
14. Что понимается под "точным черчением" в САПР и чем обусловлена необходимость высокой точности построений геометрических объектов?
15. В чём смысл функций привязок, какие бывают разновидности привязок?
16. Перечислите виды трёхмерного моделирования.
17. В чём заключаются основные преимущества твердотельного моделирования перед двумерным черчением?
18. Каковы основные методы создания твердотельной модели?
19. Перечислите инструменты для управления изображением в трёхмерном графическом редакторе.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Разработка и применение аддитивных технологий для создания прототипов деталей машин.
2. Использование методов быстрого прототипирования для оптимизации процессов конструирования и тестирования машиностроительных изделий.
3. Применение технологий виртуальной реальности и дополненной реальности в процессе прототипирования машиностроительных объектов.
4. Анализ и сравнение различных материалов и технологий прототипирования для создания оптимальных решений в машиностроении.
5. Разработка и внедрение систем автоматизированного проектирования и управления процессом прототипирования машиностроительных объектов.
6. Исследование и оптимизация процессов сборки и монтажа машиностроительных изделий на основе созданных прототипов.
7. Применение технологий компьютерного моделирования и симуляции для проверки работоспособности и надёжности прототипов машиностроительных объектов.
8. Оценка экономической эффективности применения технологий прототипирования в машиностроении и определение их влияния на конкурентоспособность продукции.
9. Разработка и внедрение стандартов и нормативных документов, регулирующих процесс прототипирования машиностроительных объектов.
10. Сотрудничество между научными организациями, промышленными предприятиями и образовательными учреждениями в области технологий прототипирования машиностроительных объектов.

11. Анализ и прогнозирование тенденций развития технологий прототипирования машиностроительных объектов с учётом требований рынка и технологических инноваций.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
выпускная квалификационная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Отлично (5 баллов)	ВКР бакалавра: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР бакалавра по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты ВКР бакалавра обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.
Хорошо (4 балла)	ВКР бакалавра: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР бакалавра по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК
Удовлетворительно (3 балла)	в ВКР бакалавра: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного

	руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР бакалавра обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы
Неудовлетворительно (2 балла)	ВКР бакалавра: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; не содержит оригинальных положений, выводов; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания. В ходе защиты ВКР бакалавра обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)