

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации

А.Е. Шашурин

подпись

27.05.2024 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки	<u>15.04.03 Прикладная механика</u>
Профиль	<u>Механика процессов обработки давлением</u>
Уровень высшего образования	<u>магистратура</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Факультет	<u>Е «Оружие и системы вооружения»</u>
Выпускающая кафедра	<u>Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем»</u>

Санкт-Петербург
2024 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
/оборотная сторона титульного листа/

ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - МАГИСТРАТУРА (ФГОС ВО) ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.03 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем»

Нестеров Н.И., к.т.н., доцент



(подпись)

Ремшев Е.Ю., к.т.н., доцент




(подпись)

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем»

Заведующий кафедрой
Нестеров Н.И., к.т.н., доцент



(подпись)

1. Общие положения

Итоговая (государственная итоговая) аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью итоговой (государственной итоговой) аттестации является установление уровня подготовки выпускника Университета к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

2. Виды государственных аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена итоговая (государственная итоговая) аттестация в виде:

- выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Цель выпускной квалификационной работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

– углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;

– формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;

– выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;

– подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

– обосновать степень актуальности исследования или разработки;

– четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;

– определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;

– осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;

– анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;

- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Общие требования к структуре, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положениями о выпускных квалификационных работах по программе магистратуры.

2.2 Государственный экзамен

Государственный экзамен в состав ГИА по решению выпускающей кафедры по данному направлению подготовки не предусмотрен.

3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока государственная итоговая аттестация составляет 9 з.е. (324 часа)

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Завершение выполнения задания на ВКР, оформление ВКР	204	Сдача ВКР в печатном и электронном виде на кафедру
2.	Корректировка ВКР (при необходимости: по результатам предварительного рассмотрения на кафедре)	10	Повторная сдача ВКР на кафедру
3.	Подготовка презентации, текста доклада на защите ВКР	60	Представление текста доклада и презентации руководителю ВКР
4.	Предзащита ВКР на кафедре	10	Протокол предзащиты
5.	Корректировка ВКР (при необходимости: недостаточный уровень оригинальности, предложения комиссии по предзащите), презентации и текста доклада	30	Представление текста доклада и презентации руководителю ВКР
6.	Защита ВКР в ГЭК	10	Протокол ГЭК
	Итого	324	

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Иванов, К.М. Механика процессов обработки давлением: учебное пособие / К.М. Иванов, Н.И. Нестеров, Д.В. Усманов. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2012. – 299 с.
2. Прикладная теория пластичности [Текст] : учебное пособие для вузов / К. М. Иванов [и др.] ; ред. К. М. Иванов. - СПб. : Политехника, 2009. - 376 с.
3. Применение холодного комбинированного выдавливания для изготовления полых полуфабрикатов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Д. С. Филин, Н. И. Нестеров, Е. В. Костюк, В. А. Лобов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022. - 154 с.
4. Решение задач обработки металлов давлением в среде Deform-3D [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Олехвер, Е. Ю. Ремшев, З. Н. Расулов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023. - 69 с.
5. Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Власов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 383 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374798/reading> (дата обращения: 31.03.2022). - Текст: электронный.
6. Воронцов, А.Л. Теория и расчёты процессов обработки металлов давлением [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. Л. Воронцов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 396 с.
7. Воронцов, А.Л. Теория и расчёты процессов обработки металлов давлением [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. Л. Воронцов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 441 с.
8. Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов / Е.Ю. Ремшев, Г.А. Воробьева, А.В. Титов, М.Ю. Силаев; науч. ред. Г.А. Данилин. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2016. – 75 с.

4.2. Дополнительная литература

1. Иванов, К.М. Механика сплошных неоднородных и композиционных сред [Текст] : учебное пособие для вузов / К. М. Иванов, О. Г. Агошков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 107 с.
2. Иванов, К.М. Механика предельных пластических состояний. Разрушение. Устойчивость. Волны [Текст] / К. М. Иванов, Э. И. Ульянов, Д. В. Усманов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 120 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-85546-490-0 (93 экз.).
3. Иванов, К.М. Механические и технологические свойства и испытания материалов [Текст] / К. М. Иванов, Н. А. Бунина, А. А. Митюшов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 304 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-85546-602-7 (3 экз.).
4. Сопротивление материалов пластическому деформированию в приложениях к процессам обработки металлов давлением [Текст] / А. В. Лясников [и др.] ; ред. А. В. Лясников. - СПб. : Внешторгиздат-Петербург, 1995. - 527 с.

5. Нестеров, Н.И. Операции листовой штамповки [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Нестеров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022. - 168 с.

6. Нестеров, Н.И. Технология холодной объемной штамповки: учебное пособие / Н.И. Нестеров, В.Г. Трошин, О.Л. Киреев; под ред. Г.А. Данилина. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2016. – 167 с.

7. Проектно-технологическое обеспечение надёжности функционирования патронов стрелкового оружия [Текст] / Г. А. Данилин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - АВТ. РЕД. - СПб. : [б. и.], 2017. - 493 с.

8. Агеев, Н.П. Технология производства патронов стрелкового оружия [Текст] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005 - 2006. Ч. 1 : Технологические основы проектирования патронов. - 2005. - 352 с.

9. Агеев, Н.П. Технология производства патронов стрелкового оружия [Текст] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005 - 2006. Ч. 2 : Процессы штамповки. - 2006. - 533 с.

10. Ильин, Л.Н. Технология листовой штамповки: учебник для вузов / Л.Н. Ильин, И.Е. Семенов. – М.: Дрофа, 2009. – 475 с.

11. Аверкиев, Ю.А. Технология холодной штамповки: учебник для вузов / Ю.А. Аверкиев, А.Ю. Аверкиев. – М.: Машиностроение. 1989. - 304 с.

12. Попов, Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки: учебник для вузов / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, И.Н. Шубин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 480 с.

13. Справочник по технологии патронного производства [Текст] : в 2 т. Т. 1 / Н. П. Агеев [и др.] ; ред.: Н. П. Агеев, В. И. Зиновкин, Н. М. Масляев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 641 с.

14. Справочник по технологии патронного производства [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Н. П. Агеев [и др.] ; ред.: Н. П. Агеев, В. И. Зиновкин, Н. М. Масляев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 344 с.

15. Данилин, Г.А. Теория и расчет комбинированного пластического формоизменения / Г.А. Данилин, В.П. Огородников. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2004. – 304 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно – коммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечные системы:

<https://e.lanbook.com/> (ЭБС ЛАНЬ);

<http://www.tnt-ebook.ru/> (ЭБС Тонкие Наукоёмкие Технологии (ТНТ));

http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474

(Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова);

<https://urait.ru/> (ЭБС ЮРАЙТ);

<https://ibooks.ru/> (ЭБС АЙБУКС).

4.4. Программное обеспечение: САПР Компас-3D V17, DEFORM, Q-form, ANSYS.

4.5. Справочные системы и профессиональные базы данных

4.5.1. Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);

2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
 3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.
- 4.5.2. Информационные справочные системы:
1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
 2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
 3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5 Фонд оценочных средств

5.1 Перечень компетенций ГИА

В результате освоения ОП обучающиеся должны овладеть:

- универсальными и общепрофессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика;
- профессиональными компетенциями, определяющими направленность образовательной программы, устанавливаемыми Университетом на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников и запросов рынка труда, а также компетенциями цифровой экономики (таблица 1).

Таблица 1

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
ОПК-7	Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке
ОПК-9	Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций
ОПК-10	Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
ОПК-11	Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
ОПК-12	Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации
Шифр профессиональной компетенции	Наименование компетенции
ПСК-5.24/1	Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
ПСК-5.24/2	Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области производства деталей машиностроения
ПСК-5.24/3	Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
ПК-91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии с программой подготовки. При оценке сформированности компетенций выпускников на защите ВКР рекомендуется учитывать сформированность следующих составляющих компетенций:

– полнота знаний, оценивается на основе теоретической части работы и ответов на вопросы;

- наличие умений (навыков), оценивается на основе эмпирической части работы и ответов на вопросы;
- владение опытом, проявление личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию, оценивается на основе содержания портфолио и ответов на вопросы.

Примерный перечень вопросов для оценки результатов освоения ОП

Таблица 2

Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции
Как проводить анализ рисков в процессе управления несоответствиями? Проведите оценку рисков в процессе планирования необходимых действий по управлению несоответствиями при отказах в технологии холодной штамповки?	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Как проводить сбор документированной информации, относящейся к несоответствию и причинам; проведения аудита технологических процессов (продукции) для выявления причины?	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Назовите источники информации, изученные по проблеме Вашей ВКР, назовите критерии их отбора и методы анализа.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Охарактеризуйте проблему Вашей ВКР как систему, выделите составляющие ее элементы и обозначьте связи между ними.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Укажите возможные варианты решения проблемной ситуации ВКР, укажите их достоинства и недостатки.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Какая стратегия действий была разработана для достижения цели ВКР?	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Каковы основные этапы жизненного цикла машиностроительного изделия?	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Назовите основные этапы цикла инновационного процесса на машиностроительном предприятии.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Сформулируйте цель, задачи и ожидаемые результаты Вашей ВКР.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Оцените эффективность выбранной Вами стратегии выполнения ВКР. Какие корректирующие мероприятия необходимы для повышения эффективности, предложенного вами решения?	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Предложите бизнес-план реализации и	УК-2. Способен управлять проектом на всех

внедрения проекта, разработанного в ВКР.	этапах его жизненного цикла
Какие шаги были Вами предприняты для избежания рисков при работе над ВКР?	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Оцените необходимость командной работы для достижения цели Вашей ВКР.	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Какие методы коммуникации и командной работы возможно применить для достижения цели ВКР?	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Какие из способов командной коммуникации наиболее эффективны для достижения цели ВКР?	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Какие методы управления командой наиболее эффективны для достижения поставленной цели?	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Назовите требования по управлению несоответствиями в стандартах по системам менеджмента ISO.	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Назовите основные этапы проектно-технологического подхода по проектированию и изготовлению упругих элементов.	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Какие информационно-коммуникационные технологии Вы применяли в процессе выполнения ВКР для поиска информации на русском и иностранном языках?	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Какие информационные ресурсы на иностранном языке Вы использовали при выполнении ВКР?	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Оцените необходимость академической коммуникации на иностранном языке для достижения цели вашей ВКР.	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
В каких научных конференциях, в том числе международных, Вы принимали участие?	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Какие социокультурные особенности следует учитывать при взаимодействии с людьми для успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции?	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Связано ли последующее профессиональное развитие и совершенствование со способностью специалиста по вашему направлению подготовки толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества?	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Назовите современные тенденции	УК-5. Способен анализировать и учитывать

культурного и геополитического характера, которые нашли отражение в проблеме и содержании вашей ВКР или косвенно повлияли на них.	разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Оцените возможность возникновения в процессе выполнения ВКР конфликтных ситуаций. Какие способы их разрешения Вы бы предложили?	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Какие приемы самоорганизации и самоконтроля были Вами задействованы в процессе выполнения ВКР?	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Определите наиболее значимые личностные и профессиональные достижения в процессе выполнения ВКР.	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Сколько времени было потрачено Вами на изучение новой информации при выполнении ВКР? Совпало ли оно с планируемым временем на эту работу?	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Какие приемы тайм-менеджмента использовались при работе над ВКР?	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Какие критерии оценки результатов исследований Вы знаете? Как определить эффективность использования результатов исследования опытно-конструкторских и опытно-технологических работ?	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
Перечислите определения фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований. Каковы цели этих исследований?	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
Перечислите основной перечень технологической документации в соответствии с ЕСТД при разработке и постановки продукции на производство в соответствии с ГОСТ Р 15.301.	ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
Перечислите эксплуатационную документацию технологического оборудования для процессов холодной штамповки.	ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
Перечислите основные этапы технологического процесса изготовления гильз (винтовых пружин сжатия и т.п.).	ОПК-3. Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
Каковы особенности выбора режимов термической обработки при изготовлении тарельчатых пружин из титанового сплава ВТ23 (детали, являющейся объектом исследования в ВКР)?	ОПК-3. Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
Каковы особенности разработки, внедрения и подтверждения соответствия системы менеджмента	ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом

качества предприятий - участников ГОЗ в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 0015-002?	действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве
Охарактеризуйте современное состояние и направления развития национальной системы стандартизации в связи с выходом Федерального закона Российской Федерации N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации".	ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве
Какие расчеты технологических параметров необходимо провести, чтобы выбрать технологическое оборудование дляковки и горячей штамповки?	ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
Какова последовательность расчета технологических параметров для выбора технологического оборудования для вырубкис, пробивки и гибки тарельчатых пружин (элементов боеприпасов)?	ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
Что такое единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus?	ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
Что такое единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы Web of Science?	ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
Приведите структуру бизнес-плана инновационного продукта в соответствии с требованиями ФГУП «Фонд развития инноваций».	ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
Как оценить объем и емкость рынка продукта, анализ современного состояния и перспектив развития отрасли, в которой реализуется инновационный проект?	ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
Выявите конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с аналогами, в том числе мировыми.	ОПК-8. Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке
Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС, РОСПАТЕНТ). Основные виды деятельности.	ОПК-8. Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке
Какие основные этапы научно-исследовательской работы в соответствии с ГОСТ 7.32?	ОПК-9. Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций
Перечислите основные виды работ,	ОПК-9. Способен представлять результаты

характеризующие ОКР, в соответствии с ГОСТ 15.000;ГОСТ 15.201-2000?	исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций
Перечислите основные этапы построения чертежа детали в Компас-3D, физико-механические характеристики материала?	ОПК-10. Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
Система анализа методом конечных элементов (МКЭ) Ansys. Основные возможности?	ОПК-10. Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
Опишите разработку математических моделей в области прикладной механики в среде программного пакета Q-FORM.	ОПК-11. Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
Каковы принципы разработки математических моделей в области прикладной механики в среде программного пакета DEFORM?	ОПК-11. Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
Опишите методику прогнозирования эксплуатационных свойств упругих элементов на основе регистрации сигналов акустической эмиссии?	ОПК-12. Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации
Как производится оценка релаксационной стойкости тарельчатых пружин по результатам циклических испытаний?	ОПК-12. Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации
Какие преимущества разработанного технологического процесса в сравнении с действующим?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Перечислите операции разработанного в ВКР технологического процесса?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Перечислите требования, которым должен отвечать технологический процесс в холоднштамповочном производстве?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
С какими проблемами сталкивается производство при внедрении нового технологического процесса?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Как можно очищать поверхность заготовки после операции?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Какие дополнительные операции можно	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать

провести для улучшения поверхности детали?	современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Какие современные технологии получения деталей пластическим деформированием Вы знаете? Какие из них можно применить для изготовления детали ВКР?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Что такое типовой и групповой технологический процесс?	ПСК-5.24/1. Способен разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения
Применялись ли методы математической статистики при обработке результатов эксперимента?	ПСК-5.24/2. Способен работать с научнотехнической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научноисследовательских работ в области производства деталей машиностроения
Как согласуются экспериментальные и расчетные данные, полученные при выполнении ВКР?	ПСК-5.24/2. Способен работать с научнотехнической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научноисследовательских работ в области производства деталей машиностроения
В чем отличия диаграмм упрочнения, построенных по результатам испытаний на растяжение и сжатие?	ПСК-5.24/2. Способен работать с научнотехнической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научноисследовательских работ в области производства деталей машиностроения
В чем отличие различных методов построения диаграмм упрочнения по результатам испытания на сжатие?	ПСК-5.24/2. Способен работать с научнотехнической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научноисследовательских работ в области производства деталей машиностроения
Какие факторы оказывают влияние на исследуемые в ВКР технологические параметры?	ПСК-5.24/2. Способен работать с научнотехнической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научноисследовательских работ в области производства деталей машиностроения
Из каких соображений выбраны интервалы варьирования технологических параметров?	ПСК-5.24/2. Способен работать с научнотехнической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научноисследовательских работ в области производства деталей машиностроения
Какие методы обработки результатов	ПСК-5.24/2. Способен работать с научно-

<p>измерений Вы знаете?</p>	<p>технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области производства деталей машиностроения</p>
<p>Каким документом установлены правила оформления отчетов по научно-исследовательским работам? Какие основные положения этого документа Вы использовали при оформлении ВКР?</p>	<p>ПСК-5.24/2. Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области производства деталей машиностроения</p>
<p>Дайте определение неразрушающему контролю и неразрушающим методам контроля и диагностики структуры металлов.</p>	<p>ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации</p>
<p>Объясните явление скин-эффекта при неразрушающем определении механических напряжений в поверхностном слое изделий из металлов и сплавов</p>	<p>ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации</p>
<p>Перечислите (дайте классификацию) неразрушающих методов контроля.</p>	<p>ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период</p>

	эксплуатации
Что называют пределом выносливости (усталости) металла?	ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
Дайте определение методу акустической эмиссии. При исследовании каких процессов может применяться метод акустической эмиссии?	ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
Какие дефекты исходных заготовок в обработке металлов давлением Вы знаете? Охарактеризуйте методы выявления поверхностных/ внутренних дефектов.	ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
Охарактеризуйте влияние холодной/горячей пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов.	ПСК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования

	эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
Закалка стали, режимы закалки, среды нагрева и охлаждения при закалке стали?	ПК-5.24/3. Способен проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
Какие цифровые средства использовались для коммуникации в процессе решения задач ВКР?	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
Какие цифровые алгоритмы были использованы для поиска научной информации при подготовке теоретической главы ВКР?	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
Как осуществить проектирование технологической оснастки и моделирование разделительных операций холодной штамповки в среде программного пакета Q-FORM?	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
Как осуществить проектирование технологической оснастки и моделирование формообразующих операций холодной штамповки в среде программного пакета Q-FORM?	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
Как осуществить проектирование технологической оснастки и моделирование операцийковки и горячей штамповки в среде программного пакета Q-FORM?	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на защите ВКР, оценивается по 4-х балльной шкале:

– «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;

– «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

- «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.)

5.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Технологические способы улучшения штампуемости тонколистовых сталей повышенной прочности.
2. Применение многопереходной вытяжки с утонением стенки по внутреннему контуру для изготовления фланцевых деталей Применение многопереходной вытяжки с утонением стенки по внутреннему контуру для изготовления фланцевых деталей.
3. Исследование напряженно-деформированного состояния заготовок в процессе изготовления матриц вытяжки выдавливанием.
4. Исследование технологических особенностей изготовления полых осесимметричных деталей, работающих под давлением из сплава АМг5.
5. Исследование влияния давления прижима на штампуемость тонколистовых сталей повышенной прочности.
6. Разработка комбинированной технологии модификации штампового инструмента при производстве полых осесимметричных корпусных деталей из ниобия.
7. Исследование и разработка технологии модификации рабочей поверхности режущего инструмента в производстве редкоземельных и тугоплавких металлов.
8. Разработка и обоснование технологического процесса изготовления стальной гильзы для боеприпаса клб. 30 мм с применением продольно-поперечного выдавливания.
9. Разработка и обоснование технологического процесса изготовления стальной гильзы для боеприпаса клб. 30 мм с применением продольного двухстороннего выдавливания.
10. Исследование технологических возможностей процесса глубокой вытяжки оболочек из анизотропных материалов.
11. Повышение качества полых тонкостенных пломбировочных крышек, штампуемых вытяжкой.

5. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР, подготовки к процедуре защиты, для завершения выполнения задания на ВКР, оформление ВКР предусмотрен компьютерный класс с 12-15 рабочими местами. Предзащита и защита ВКР проводится в аудитории, оснащенной компьютером, проектором и настенным (переносным) экраном. Необходимо размещение стойки для плакатов, чертежей в количестве не менее 6 листов формата А1. Размеры аудитории позволяют разместить стол для 6-8 членов ГЭК. В аудитории для защиты ВКР имеется рабочее место для секретаря ГЭК. Имеются посадочные места для 10-15 обучающихся и приглашенных лиц.

6. Критерии оценивания ГИА

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации по программам магистратуры, утвержденным приказом ректора.

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания ВКР, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- доклад о выполненной автором работе логичен, выводы аргументированы, при защите обучающийся практически не привязан к тексту доклада, отвечает на вопросы членов ГЭК.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельных характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;
- основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает значительных затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в значительной степени раскрывает утвержденную тему, но отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, исследование проведено поверхностно;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы, имеются отдельные недостатки и неточности при изложении некоторых вопросов, имеются спорные положения;
- источники по теме ВКР использованы не в полном объеме или не соответствуют современному уровню развития темы исследования;
- оформление пояснительной записки в целом соответствует предъявленным требованиям, но содержит ряд замечаний;
- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, испытывает затруднения при ответах на поставленные членами ГЭК вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета, при этом содержание ВКР не раскрывает утвержденную тему, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявляемым требованиям, в

процессе защиты ВКР обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывается о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии содержатся принципиальные критические замечания.

При выставлении оценки государственная экзаменационная комиссия учитывает мнение рецензента о ВКР, отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Оценка рецензента «неудовлетворительно» не является основанием для недопуска ВКР к защите в ГЭК.