

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

М.П.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Квалификация	Магистр
Профиль	Механика процессов обработки давлением
Форма обучения	Очная
Факультет	Е «Оружие и системы вооружения»
Выпускающая кафедра	Е4 – Высокоэнергетические устройства автоматических систем
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 – Высокоэнергетические устройства автоматических систем

Начальник отдела основных
образовательных программ

 А.А.Русина/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

/оборотная сторона титульного листа/

Программа составлена в соответствии с:

требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утвержденного приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1490 (зарегистрирован Минюстом России 16.12.2014, регистрационный № 35191);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (зарегистрирован Минюстом России 14.07.2017, регистрационный № 47415);

Положением об образовательных программах бакалавриата, специалитета и магистратуры в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, утвержденным приказом от 01.09.2017 № 319-О.

Программу составили: кафедра Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем,

Нестеров Н.И., доцент, к.т.н., доцент



Эксперт: советник Президента Санкт-Петербургской
торгово-промышленной палаты, к.т.н., доцент Ревин Н.Н.



Программа рассмотрена на заседании кафедры Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем «10» 02 2020 г.

Заведующий кафедрой Игнатенко В.В., к.т.н.



Согласовано:

Председатель Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 150000 Металлургия, Машиностроение, Материаловедение

д.т.н., профессор Иванов К.М.



ГИА обеспечена основной учебной литературой

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Виды итоговых аттестационных испытаний и формы их проведения	3
3. Структура и содержание этапов подготовки МД	4
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение	5
5. Фонд оценочных средств и оценка сформированности компетенций	8
6. Типовые темы МД	14
7. Материально-техническое обеспечение ГИА	14

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

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

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

2. Виды итоговых аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена государственная итоговая аттестация в виде подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с магистерской программой выполняется в виде магистерской диссертации (далее – МД).

Магистерская диссертация имеет целью систематизацию, расширение и закрепление теоретических знаний и практических навыков в проведении научно-исследовательских работ, определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки магистров 15.04.03 Прикладная механика, установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках направленности подготовки (Механика процессов обработки давлением), а также приобретения опыта оформления выполненной работы в определенной области знаний.

Задачами МД 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 к исследовательской работе, 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 работы;

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

Магистерская диссертация должна свидетельствовать об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

способность к самостоятельному творческому мышлению, умение кратко, грамотно, логично и аргументировано излагать материал;

владение методами и методиками, применяемыми в процессе научных исследований, умение применять новые методики расчёта, выбирать технические средства и методы исследований, планировать исследования, использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности;

способность к анализу и обоснованию получаемых результатов, а также защищаемых положений и выводов работы;

умение оценить возможности использования полученных результатов в практической, научной и учебно-методической деятельности;

умение оформлять содержание работы, докладывать и защищать её результаты.

Магистерская диссертация выполняется на основе теоретических знаний и практических навыков, приобретенных обучающимся в течение всего срока обучения в Университете, результатов прохождения практик и проведения учебных научных исследований.

Магистерская диссертация выполняется в течение всего срока обучения в магистратуре и подлежит очной защите на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК).

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие индивидуальный учебный план по соответствующей программе подготовки в магистратуре.

Темы МД должны соответствовать современному уровню развития науки и потребностям профессиональной практики и формироваться в соответствии с направленностью программы магистратуры, а также с учетом предложений предприятий-работодателей.

Общие требования к структуре, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положением о магистерской диссертации, утвержденным приказом ректора от 27.04.2017 № 158-О.

3. Структура и содержание этапов подготовки МД

Объем МД должен составлять не менее 75, но не более 120 страниц печатного текста (без приложений, таблиц, рисунков, списка использованных источников и содержания).

Обязательными структурными элементами МД являются: титульный лист; реферат; оглавление; введение; основная часть, состоящая из нескольких разделов; заключение; список использованных источников; приложение(я).

В случае необходимости в МД могут быть добавлены другие структурные элементы, предусмотренные ГОСТ 7.32-2017.

Примерная структура основной части МД по направлению 15.04.03 Прикладная механика (магистерская программа «Механика процессов обработки давлением») приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура магистерской диссертации

№ п/п	Разделы	Формы текущего контроля
1	Технологический	Обсуждение полученных результатов, черновик раздела
2	Конструкторский	Черновик раздела, чертежи
3	Исследовательский	Обсуждение полученных результатов, черновик раздела

Объем графической части – не менее 12 листов формата А1. Содержание графической части (плакаты, чертежи) определяется заданием на выполнение МД.

Основные положения МД, выносимые на защиту, могут быть оформлены в виде презентации (MS Office Power Point).

Результаты текущего контроля выполнения обучающимся МД регулярно обсуждаются на заседаниях выпускающей кафедры.

МД должна быть сдана в Государственную экзаменационную комиссию не менее, чем за 15 дней до даты заседания ГЭК, утверждаемой ректором (первым проректором-проректором по образовательной деятельности). МД подвергается рецензированию, проверке на объем заимствования и предварительной защите. Состав комиссии по предварительной защите МД утверждается заведующим кафедрой. МД допускается к защите в ГЭК решением заведующего кафедрой.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная учебная литература, дополнительная литература, рекомендуемая для выполнения МД, определяется рабочими программами дисциплин, читаемых выпускающей кафедрой Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем».

Преподавателями кафедры Е4 изданы и рекомендованы для использования при выполнении МД следующие учебники, учебные пособия, методические указания, справочники и монографии:

1. **Агеев, Николай Павлович.** 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. : схем., табл., граф. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 5-85546-170-X (**61 экз.**).

3. **Агеев, Николай Павлович.** 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. : граф., схемы, табл. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 5-85546-248-1 (**127 экз.**).

4. **Агеев, Николай Павлович.** 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. 3** : Обработка резанием, термическая и химическая обработка, сборка. Проектирование технологических процессов. - 2006. - 222 с. : граф., схемы, табл. - Загл. обл. : Процессы обработки резанием, термической и химической обработки, сборки. Проектирование технологических процессов. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Приложения: с. 189-220. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 5-85546-248-X (**131 экз.**).

5. **Агеев, Николай Павлович.** Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 49 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр. в конце лаб. раб. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб. - Прил.: с. 45-48. - ISBN 978-5-85546-745-1.

6. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства выстрелов [Текст] : пособие по курсовому проектированию : учебное пособие для вузов / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин ; БГТУ

"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 340 с. : схемы, табл. - Библиогр. в конце разд. - Приложения: с. 299-336. - ISBN 978-5-85546-472-6 (41 экз.).

7. **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. : граф., схемы, табл., фото. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр. в конце глав. - Основ. термины и опред.: с. 11-14. - Основ. усл. обознач. и сокращ.: с. 14-16. - ISBN 978-5-85546-582-2 (10 экз.).

8. **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 : граф., схемы, табл., фото. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр. в конце глав. - Основ. термины и опред.: с. 7-10. - Основ. усл. обознач. и сокращ.: с. 10-12. - ISBN 978-5-85546-583-9 (10 экз.).

9. **Данилин, Геннадий Александрович.** Основы проектирования патронов к стрелковому оружию [Текст] : учебник для вузов / Г. А. Данилин, В. П. Огородников, А. Б. Заволокин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - 2-е изд., испр. - СПб. : [б. и.], 2010. - 368 с. : схемы, граф., табл. - Библиогр.: с. 331. - Приложение: с. 332-368. - ISBN 978-5-85546-573-0 (101 экз.).

10. **Данилин, Геннадий Александрович.** Основы проектирования патронов к стрелковому оружию [Текст] : учебник [для вузов] / Г. А. Данилин, В. П. Огородников, А. Б. Заволокин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : [б. и.], 2017. - 368 с. : схемы, граф., табл. - Библиогр.: с. 331. - Прил.: с. 332-368. - ISBN 978-5-906920-12-6 (3 экз.).

11. **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. : граф., схемы, фот., черт. - Библиогр.: с. 484-490. - Список сокращ. и аббр.: с. 3-7. - ISBN 978-5-906920-17-1 (3 экз.).

12. **Агеев, Николай Павлович.** Сферические токамаки. Технологические основы проектирования и изготовления высокоресурсных тонкостенных металлических оболочек вакуумных камер [Текст] / Н. П. Агеев, Н. Я. Дворкин, В. В. Миков ; ред. Э. А. Азизов ; пред.: Е. П. Велихов, А. В. Лясников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, Ленингр. Северный завод. - СПб. : Мифрил, 2003. - 688 с. : рис., схем., табл., фото. - Об авторах: послед. с. облож. - Библиогр. в конце разд. - Осн. усл. обознач., сокращ. и аббревиатуры: с. 688. - ISBN 5-86457-217-9 (1 экз.).

13. **Данилин, Геннадий Александрович.** Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения [Текст] / Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2004. - 304 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 301-304. - Перечень обозначений и сокращ.: с. 6-7. - ISBN 5-85546-130-0 (3 экз.).

14. **Расчёт технологических параметров** процесса "вытяжка - выдавливание" для изготовления полых цилиндрических деталей [Текст] : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. Г. А. Данилин [и др.]. - СПб. : [б. и.], 2003. - 28 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 27. (62 экз.).

15. **Расчёт технологических параметров** процесса комбинированной вытяжки для изготовления полых цилиндрических деталей [Текст] : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: Г. А. Данилин, Е. С. Воронина. - СПб. : [б. и.], 2013. - 41 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 40 (70 экз.).

16. **Иванов, Константин Михайлович.** Механика процессов обработки давлением [Текст] : учебное пособие для вузов / К. М. Иванов, Н. И. Нестеров, Д. В. Усманов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 299 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 296. - Осн. обознач., сокращ. и аббревиатуры: с. 7-8. - ISBN 978-5-85546-680-5 (110 экз.).

17. **Иванов, Константин Михайлович.** 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. : граф., схемы. - Загл. обл. : Механика сплошных неоднородных и композитных сред. - Библиогр.: с. 106. - Прил.: с. 102-106. - ISBN 978-5-85546-771-0 (47 экз.).

18. **Иванов, Константин Михайлович.** 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.).

19. **Иванов, Константин Михайлович.** 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.).

20. **Нестеров, Николай Иванович.** Технология холодной объёмной штамповки [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 167 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 165. - ISBN 978-5-85546-968-4 (46 экз.).

21. **Технология листовой штамповки** [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: Н. И. Нестеров, О. Л. Киреев. - СПб. : [б. и.], 2015. - 61 с. : схемы, табл. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 42-43. - Прил.: с. 44-60. (34 экз.).

22. **Титов, Андрей Валерьевич.** Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 110 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-109. - ISBN 978-5-85546-778-9 (55 экз.).

23. **Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов** [Текст] / Е. Ю. Ремшев [и др.] ; науч. ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 75 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 73-74. - ISBN 978-5-85546-986-8 (2 экз.).

Рекомендуется использовать следующую учебную и справочную литературу:

1. **Ильин, Леонид Николаевич.** Технология листовой штамповки [Текст] : учебник для вузов / Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. - М. : Дрофа, 2009. - 475 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 466-469. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-358-03273-6 (3 экз.).

2. **Попов, Евгений Александрович.** Технология и автоматизация листовой штамповки [Текст] : учебник для вузов / Е. А. Попов, В. Г. Ковалёв, И. Н. Шубин. - Изд. 2-е, стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 479 с. : граф., ил., схем. - Библиогр.: с. 478 - 479. - Задания для самоконтроля в конце глав. - ISBN 5-7038-1394-8 (24 экз.).

3. **Аверкиев, Юрий Александрович.** Технология холодной штамповки [Текст] : Учебник для ВУЗов / Ю. А. Аверкиев, А. Ю. Аверкиев. - М. : Машиностроение, 1989. - 304 с. : рис. - Библиогр.: с. 297. - Предметный указ. : с. 298 - 301. - ISBN 5-217-00336-7 (7 экз.).

4. **Зубцов, Михаил Ефимович.** Листовая штамповка [Текст] : учебник для вузов / М. Е. Зубцов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980. - 432 с. : ил. - Библиогр.: с. 421-425. (49 экз.).

5. **Автоматизированное проектирование технологической оснастки** для холодной штамповки [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Морозов [и др.] ; ред. В. В. Морозов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 341-343. - Контроль вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-94178-255-0 (15 экз.).

6. **Ковка и штамповка** [Текст] : справочник : в 4 т. / пред. ред. сов. Е. И. Семёнов ; ред. сов. О. А. Ганаго [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2010. - ISBN 978-5-217-03459-8. **Т. 3** : Холодная объёмная штамповка. Штамповка металлических порошков / Е. Г. Белков [и др.] ; ред. А. М. Дмитриев. - 2010. - 348 с. : граф., схемы, табл., фото. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-217-03463-5 (2 экз.).

7. **Ковка и штамповка** : справочник : в 4 т. / ред. Е. И. Семёнов [и др.]. - М. : Машиностроение, 1985 - 1987. **Т. 3** : Холодная объёмная штамповка / М. Г. Амиров [и др.] ; ред. Г. А. Навроцкий. - 1987. - 384 с. : граф., табл., фото, рис. - Библиогр.: с. 381. - Предметный указ.: с. 382-383. (36 экз.).

8. **Ковка и штамповка** [Текст] : справочник : в 4 т. / пред. ред. сов. Е. И. Семёнов ; ред. сов. О. А. Ганаго [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2010. - ISBN 978-5-217-03459-8. **Т. 4** : Листовая штамповка / А. Ю. Аверкиев [и др.] ; ред. С. С. Яковлев. - 2010. - 731 с. : граф., схемы, табл., фото. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр.: с. 728-731. - Список общих сокращ. и аббревиатур: с. 9-10. - ISBN 978-5-217-03479-6 (2 экз.).

9. **Ковка и штамповка** : справочник : в 4 т. / ред. Е. И. Семёнов [и др.]. - М. : Машиностроение, 1985 - 1987. **Т. 4** : Листовая штамповка : справочное издание / А. Ю. Аверкиев [и др.] ; ред. А. Д. Матвеева. - 1987. - 544 с. : табл., рис., граф. - Библиогр.: с. 531-534. - Предметный указ.: с. 534-542. (40 экз.).

10. **Романовский, Виктор Петрович.** Справочник по холодной штамповке [Текст] / В. П. Романовский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. - 520 с. : граф., табл., рис. - Библиогр.: с. 512-515. - Указатель обознач.: с. 4. - Предметный указ.: с. 517-518. (176 экз.).

11. **Справочник конструктора штампов.** Листовая штамповка [Текст] / В. Л. Марченко [и др.] ; общ. ред. Л. И. Рудман. - М. : Машиностроение, 1988. - 496 с. : ил., табл. - (Библиотека конструктора). - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 487-489. Приложение: с. 478-486. Перечень использованных ГОСТов: с. 490. Предметный указ.: с. 491-495 (2 экз.).

12. **Автоматизированное проектирование штампов** [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2014. - 283 с. : схемы, табл., обр., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 282-283. - Контроль вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-8114-1633-2 (15 экз.).

Интернет-ресурсы: <http://e.lanbook.com>, www.library.voenmeh.ru.

Программное обеспечение: программные пакеты для математических расчетов MS Excel и Mathcad; САПР Компас-3D V15.

5. Фонд оценочных средств и оценка сформированности компетенций

В таблице 3 приведены компетенции выпускника по направлению 15.04.03 Прикладная механика (магистерская программа «Механика процессов обработки давлением») и дисциплины, обеспечивающие их формирование. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, а также шкалы оценивания содержатся в ФОСах соответствующих дисциплин. Результаты оценивания формирования компетенций (их составных частей) оценены при проведении промежуточной аттестации обучающихся. В результате обобщения результатов промежуточных аттестаций должна быть сформирована и представлена в Государственную экзаменационную комиссию таблица оценки сформированности компетенций, которая может быть заменена Учебной карточкой студента, заполняемой в установленном в Университете порядке.

Таблица 3 – Компетенции выпускника по направлению 15.04.03 Прикладная механика (магистерская программа «Механика процессов обработки давлением»)

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Дисциплины, формирующие компетенцию
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	История, философия и методология науки и техники
ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	Управление проектами; Основы законодательства в сфере образования; Педагогическая практика; Производственная практика
ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	История, философия и методология науки и техники; Научно-исследовательская работа студентов
ОК-4	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	Вариационное исчисление; Элементы теории векторных полей; Методы качественной теории ОДУ; Методы математической физики; Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением; Научно-исследовательская работа студентов
ОК-5	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Информационные технологии; Инновационные образовательные технологии

ОК-6	способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Информационные технологии; Инновационные образовательные технологии
ОК-7	способность владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке	Иностранный язык
ОК-8	способность владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Защита в чрезвычайных ситуациях; Производственная практика
ОК-9	способность использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности	Механика процессов обработки давлением; Учебная практика; Научно-исследовательская работа студентов
ОК-10	владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Управление проектами; Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением; Научно-исследовательская работа студентов
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Механика процессов обработки давлением; Численные методы решения задач прикладной механики; Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением; Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением; Учебная практика; Научно-исследовательская работа студентов; Преддипломная практика
ОПК-3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Иностранный язык

ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Иностранный язык
ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Организация разработок и исследований; Экономика НИОКР; Научно-исследовательская работа студентов; Производственная практика
ПК-8	способность принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений соответствующему направлению подготовки, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов	Инновационные образовательные технологии; Основы законодательства в сфере образования; Педагогическая практика
ПК-9	готовность проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практикумы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы обучающихся младших курсов	Инновационные образовательные технологии; Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением; Основы законодательства в сфере образования; Педагогическая практика
ПК-10	способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований	Организация разработок и исследований; Экономика НИОКР; Защита в чрезвычайных ситуациях; Численные методы решения задач прикладной механики; Проектирование выстрелов; Технология производства выстрелов; Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением; Материалы в пружинном производстве; Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением; Перспективные технологии холодноштамповочного производства; Перспективные технологии горячештамповочного производства; Технологии пружинного производства; Научно-исследовательская работа студентов; Производственная практика; Преддипломная практика

ПК-11	готовность самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры	Численные методы решения задач прикладной механики; Проектирование выстрелов; Технология производства выстрелов; Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением; Материалы в пружинном производстве; Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением; Учебная практика; Научно-исследовательская работа студентов; Производственная практика; Преддипломная практика
ПК-12	способность осознавать, критически оценивать и анализировать вклад своей предметной области в решении экологических проблем и проблем безопасности	Защита в чрезвычайных ситуациях; Научно-исследовательская работа студентов; Производственная практика; Преддипломная практика

Общая продолжительность защиты МД длится не более 15-20 минут, при этом продолжительность выступления автора работы длится не более 10 минут.

При оценке сформированности компетенций выпускников на защите МД 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.

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на защите МД, 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.

Критерии оценивания защиты выпускных квалификационных работ.

Оценка «отлично» может быть выставлена, если МД оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к МД, а также с учетом следующих факторов:

- содержание МД полностью раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания МД, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки и чертежей 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 МД оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к МД, а также с учетом следующих факторов:

- содержание МД в целом раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания МД, аргументированы, работа носит самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;
- основные вопросы МД изложены логично, оформление пояснительной записки и чертежей соответствует предъявленным требованиям;

При защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если МД оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к МД, а также с учетом следующих факторов:

- содержание МД 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 МД использованы не в полном объеме или не соответствуют современному уровню развития темы исследования;
- оформление пояснительной записки и чертежей 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 МД не отвечает предъявляемым требованиям, при этом содержание МД не вскрывает утвержденную тему, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявленным требованиям, в процессе защиты МД обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывался о работе обучающегося в период подготовки МД, в рецензии содержатся принципиальные критические замечания.

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

6. Типовые темы ВКР

1. Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки на операции «_____».
2. Исследование условий разрушения заготовки на операции «_____».
3. Определение оптимальных условий осуществления операции «_____».
4. Совершенствование технологического процесса изготовления детали на основе компьютерного моделирования.
5. Расчет на прочность инструмента на операции «_____» при изготовлении детали «_____».

7. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для подготовки и проведения защиты ВКР специалиста имеются следующие специализированные аудитории и лаборатории:

1. Аудитория 377 (24 рабочих места, 11 персональных компьютеров, Microsoft Windows, WPS Office, Dr.Web Desktop Security Suite, Adobe Reader, Google Chrome, Mozilla Firefox, 7-Zip, Программный комплекс Power Shape, Pauer MILL, Del CAM ArtCAM, КОМПАС-3D V17,; Договор № 16/2019/61-19У от 22 марта 2019г. Microsoft Corporation , Подписка «Azure Dev Tools for Teaching», DrWeb Контракт № 11/2019ЭА от 13.05.2019, Лицензионное свидетельство лицензия № W-EDU-019164 от 16.01.2004 г.: Лицензионное соглашение К-01-000052, К-06-0548, ООО "Аскон-СЗ" №AC3-18-01271 от 03.10.2018г. Номер лиц. соглашения СЗ-18-00165, GNU GPL и GNU LGPL - лицензии свободного программного обеспечения).

2. Аудитория 320 (24 рабочих места, 8 персональных компьютеров, Microsoft Windows, WPS Office, Dr.Web Desktop Security Suite, Adobe Reader, Google Chrome, Mozilla Firefox, 7-Zip, КОМПАС-3D V17,; Договор № 16/2019/61-19У от 22 марта 2019г. Microsoft Corporation , Подписка «Azure Dev Tools for Teaching», DrWeb Контракт №24/003-19, Лицензионное свидетельство лицензия № W-EDU-019164 от 16.01.2004 г.: Лицензионное соглашение К-01-000052, К-06-0548, ООО "Аскон-СЗ" №AC3-18-01271 от 03.10.2018г. Номер лиц. соглашения СЗ-18-00165, GNU GPL и GNU LGPL - лицензии свободного программного обеспечения).

3. Лаборатория механических испытаний и прессового оборудования (ауд. 111). Количество рабочих мест: 20. Специальное оборудование: Испытательные машины ИМ4А, ИМЧ30, Shumadzu; Инструментальные измерительные микроскопы, металлографический микроскоп, приборы для измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу. Гидравлический пресс ПО54 с номинальной силой 20 МН; Кривошипный пресс К2130Б с номинальной силой 1000 кН; Кривошипный пресс К480 с номинальной силой 630 кН; Кривошипный пресс КД2326Е с номинальной силой 400 кН.

4. Лаборатория автоматических роторных линий (ауд. 108). Количество рабочих мест: 20. Специальное оборудование: Автоматическая роторная линия АЛГ-107 (штамповка для полого тонкостенного цилиндра); Автоматическая роторная линия АЛГ (контроль тонкостенных изделий с дном); Экспериментальные штампы и автоматические бункерные загрузочные устройства, предназначенные для технологий обработки металлов давлением.

5. Аудитория для проведения защиты ВКР (ауд. 319) с экраном, стойками для плакатов, мультимедийным проектором.