**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

_____ Суслин А.В.
(подпись) ФИО
«03» ____ 03 ____ 2026

# ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

| | |
|---|---|
| **Направление/специальность подготовки** | **17.05.01 Боеприпасы и взрыватели** |
| **Специализация/профиль/программа подготовки** | **Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов** |
| **Уровень высшего образования** | **Специалитет** |
| **Форма обучения** | **Очная** |
| **Факультет** | **Е Оружие и системы вооружения** |
| **Выпускающая кафедра** | **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ** |

Санкт-Петербург
2026 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Федосов Андрей Викторович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц.



36428

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью 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 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 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 Положением о выпускной квалификационной работе по программе специалитета .

### 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 18 з.е. (648 часа)

| № | Разделы (этапы) | Ориентировочная трудоемкость (в часах) | Формы текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | **Раздел 1. Формулировка темы и формирование индивидуального задания на ВКР. Введение. Определение объекта и предмета разработки или исследования, решаемых задач, обоснование их актуальности. Утверждение темы ВКР.** | 40 | Собеседование с руководителем ВКР Собеседование с руководителем ВКР Протокол заседания выпускающей кафедры. |
| 2 | **Раздел 2. Исследовательский и /или конструкторско-технологический раздел. Материалы отражающие существо, методику и основные результаты выполненной технологической части ВКР.** | 328 | Собеседование с руководителем ВКР. Собеседование с консультантом по конструкторскому подразделу ВКР. |
| 3 | **Раздел 3. Экономический раздел. Материалы отражающие существо и основные результаты выполненного задания экономической части ВКР.** | 80 | Собеседование с консультантом по разделу ВКР. |
| 4 | **Раздел 4. Безопасность жизнедеятельности. Материалы отражающие существо и основные результаты выполненного задания по данной части ВКР.** | 80 | Собеседование с консультантом по разделу ВКР. |
| 5 | **Раздел 5. Заключение. Выводы по результатам выполненной ВКР, оценка полученных результатов и перспектив их использования. Завершение ВКР, одобрение руководителем.** | 40 | Собеседование с руководителем ВКР Контроль соответствия содержания и оформления работы требованиям Положения о ВКР по программе специалитета. |
| 6 | **Раздел 6. Подготовка к защите ВКР, Предварительная защита ВКР на кафедре.** | 80 | Рекомендации комиссии по предзащите о допуске обучающегося к защите ВКР в ГЭК. |
| **Итого** | | 648 | |

## 4.Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1. Основная литература


1. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. . Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения. , 2022, эл. рес.
2. П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка. , 2018, эл. рес.
3. А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения. , 2011, эл. рес.
4. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения. , 2021, эл. рес.
5. А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi. , 2019, эл. рес.
6. И. Ф. Звонцов, П. П. Серебреницкий, А. Г. Схиртладзе. . Технологии сверления глубоких отверстий. , 2022, эл. рес.
7. Ю. И. Кижняев. . Вибрации технологических систем. , 2018, эл. рес.
8. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. , 2020, эл. рес.
9. Б. А. Немцев. . Технология машиностроения. , 2018, эл. рес.
10. В. М. Петров, С. В. Портнов, А. В. Федосов. . Технология машиностроения. , 2020, эл. рес.
11. П. П. Серебреницкий. . Краткий справочник технолога-машиностроителя. , 2007, эл. рес.

12. Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, К. М. Иванов. . Системная инженерия, риски, надёжность в разработке и производстве изделий военного назначения. , 2018, эл. рес.
13. В. М. Петров, С. В. Портнов, А. В. Федосов. . Способы получения заготовок деталей современного машиностроительного производства. , 2020, эл. рес.
14. . Проектирование и изготовление заготовок деталей общего и специального машиностроения. , 2015, эл. рес.
15. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. . Разработка и оформление технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения. , 2015, эл. рес.
16. Т. П. Кочеткова. . Методы расчёта размерных цепей. , 2018, эл. рес.
17. Т. П. Кочеткова, В. В. Голикова, А. Л. Меньшов. . Основы взаимозаменяемости. , 2020, эл. рес.
18. В. М. Петров, С. В. Портнов, А. В. Федосов. . Типовые маршруты технологических процессов механической обработки заготовок. , 2021, эл. рес.
19. К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. . Технологические процессы получения глубоких отверстий в деталях общего и специального машиностроения. Технологии сверления глубоких отверстий. , 2020, эл. рес.
20. А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении. , 2021, эл. рес.
21. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений. , 2020, эл. рес.
22. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки. , 2020, эл. рес.
23. А. А. Шабашов. . Проектирование машиностроительного производства. , 2016, эл. рес.
24. В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки. , 2020, эл. рес.
25. П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии. , 2020, эл. рес.
26. В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств. , 2022, эл. рес.
27. В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе. . Режущие инструменты. , 2020, эл. рес.
28. В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, И. А. Коротков. . Проектирование режущих инструментов. , 2020, эл. рес.
29. В. Ф. Макаров. . Выбор высокоэффективных абразивных инструментов и режимов резания для различных видов шлифования заготовок. , 2020, эл. рес.
30. А. И. Кондаков, А. С. Васильев. . Выбор заготовок в машиностроении. , 2007, эл. рес.
31. . Технология конструкционных материалов. , 2020, эл. рес.
32. А. Г. Туктанов. . Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия. , 2007, эл. рес.
33. Ю. П. Земсков, Л. И. Назина. . Организация и технология испытаний. , 2022, эл. рес.
34. В. Никонов. . КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. , 2020, эл. рес.
35. А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка. , 2017, эл. рес.
36. О. М. Балла. . Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ. , 2021, эл. рес.
37. О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология. , 2022, эл. рес.
38. . Безопасность жизнедеятельности. , 2018, эл. рес.
39. А. А. Шаманин, Б. А. Немцев, Н. А. Лабутин. . Технологические процессы изготовления деталей бронебойного оперённого подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81. , 2002, эл. рес.
40. А. А. Шаманин, Ю. И. Кижняев, Н. А. Лабутин. . Технологические процессы сборки, окраски и упаковки подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81. , 2001, эл. рес.
41. И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов. , 1974, эл. рес.
42. Р. И. Гжиров. . Оборудование для механической обработки заготовок деталей изделий. , 1979, эл. рес.
43. Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин. Технология производства боеприпасов. Ч. 1 Конструкторская подготовка производства. , 1990, эл. рес.
44. Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 5 Технология защиты покрытий. , 1990, эл. рес.
45. Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки. , 1983, эл. рес.
46. . Основы обеспечения единства измерений. , 2021, эл. рес.
47. . Нормирование точности гладких цилиндрических соединений. , 2020, эл. рес.
48. В. В. Григорьев, И. Ф. Звонцов. . Режимы резания и металлорежущий инструмент. , 1991, эл. рес.
49. К. И. Веснеболоцкий, Д. С. Маслобоев. . Утилизация отходов. , 2012, эл. рес.

### 4.2. Дополнительная литература

Дополнительная литература определяется темой выпускной квалификационной работы.

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

1. http://urait.ru/;
2. http://elibrary.ru/;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/ — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. https://rusneb.ru/;
5. https://cyberleninka.ru/;
6. http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library;
7. http://pravo.gov.ru/;
8. https://e.lanbook.com/;
9. https://polpred.com/;
10. https://ibooks.ru/.

**4.4. Программное обеспечение**

- Mathcad Education - University Edition Term;
- SolidWorks 2015 R5;
- Solidcam 2017;
- PTC Creo;
- Windchill Quality Solutions Enterprise client;
- Siemens NX;
- ЛОЦМАН:PLM 2014;
- КОМПАС-3D V21.

**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 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели;
- 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 | Наименование компетенции |
|---|---|
| ОПК-1 | Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве |
| ОПК-10 | Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения |
| ОПК-11 | Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| ОПК-12 | Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| ОПК-13 | Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| ОПК-14 | Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| ОПК-15 | Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| ОПК-16 | Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения |
| ОПК-2 | Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач |
| ОПК-3 | Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны |
| ОПК-4 | Способен самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, анализ научной и патентной литературы при решении профессиональных задач с использованием современных средств и методов получения знания |
| ОПК-5 | Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи |
| ОПК-6 | Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий |
| ОПК-7 | Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения |

| | |
|---|---|
| ОПК-8 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-9 | Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов |
| ПК*-4 | Способен изготавливать на токарных станках простые детали с точностью размеров по 10-14-му квалитету, детали средней сложности с точностью по 12-14-му квалитету |
| ПК-1 | Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности |
| ПК-2 | Способен использовать знания тактико-технических характеристик, параметров и конструктивных особенностей комплексов вооружения при проектировании технологических процессов производства боеприпасов |
| ПК-3 | Способен использовать знания и навыки обращения с взрывчатыми веществами при снаряжении и испытании боеприпасов |
| ПК-93 | Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов |
| ПК-94 | Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| ПК-И1 | владеет технологиями и инструментами искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности |
| ПК-И2 | способен применять цифровые производственные системы в области профессиональной деятельности |
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
| УК-11 | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности |
| 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 и образования в течение всей жизни |
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| 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 |
| УК-9 | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах |

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения образовательной 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 |
|---|---|
| 1. Что является целью Вашей ВКР? Как она соотносится с целью инженерной деятельности в современной науке и производстве? 2. Какие задачи были поставлены в ВКР? Как они соотносятся с задачами инженерной деятельности в современной науке и производстве? 3. Как вы можете обоснование рациональность принятой формулировки цели работы и её соответствие заданию на ВКР? 4. Как вы можете обосновать актуальность темы выполненной работы? | ОПК-1 - Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве |
| 1. Каким образом методы математического анализа и моделирования (системного проектирования) применялись при выполнении ВКР? 2. Назовите методы теоретического и экспериментального исследования, которые Вы применяли при решении задач ВКР. | ОПК-10 - Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения |
| 1. Какие проблемные ситуации Вы обнаружили при анализе темы ВКР? 2. Какие этапы разработанного вами технологического процесса требуют наиболее тщательного контроля и чем вы можете это обосновать? 3. Какие основные проблемы обеспечения надёжного функционирования изделия у вас возникли в процессе выполнения ВКР и как вы их решили? | ОПК-11 - Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| 1. Как Вы оцениваете качественные и количественные результаты выполнения ВКР? 2. Какова достоверность полученных при выполнении ВКР результатов? 3. Проведите качественный и количественный анализ технологичности конструкции «детали» в соответствии с конструкторской документацией. | ОПК-12 - Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| 1. Опишите порядок технико-экономической оценки технических решений проектирования (производства, испытаний, эксплуатации) боеприпасов 2. Какие этапы проведённого вами технико-экономического расчёта требуют более точного рассмотрения в условиях конкретного производства? 3. Как проведённое вами исследование скажется на общей эффективности технологических процессов изготовления боеприпасов? | ОПК-13 - Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| 1. Назовите известные Вам решения задач проектирования (производства, испытаний, эксплуатации), поставленных в ВКР. 2. В чем заключается новизна решения, предложенного Вами при выполнении ВКР? 3. На сколько, проведённые вами расчёты, конструкции нового изделия соответствуют стандартным рекомендациям на изделия? | ОПК-14 - Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| 1. Сформулируйте тактико-технические требования к средству поражения, рассмотренному в ВКР. 2. Сформулируйте цели и задачи проектной процедуры, рассмотренной в ВКР. | ОПК-15 - Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения |
| 1. Какие виды нормативно-технической | ОПК-16 - Способен разрабатывать нормативно- |

| | |
|---|---|
| документации Вы разработали при выполнении ВКР? 2. Какие требования учитывались Вами при оформлении и представлении результатов ВКР? | техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения |
| 1. Какие профессиональные знания Вам понадобились для выполнения ВКР? 2. Дайте обоснование выбранной вами по результатам расчётов технологической последовательности изготовления изделия? Какие допущения при её реализации были приняты? 3. Дайте обоснование выбранного для анализа эксперимента (физического или компьютерного) метода оценки результатов. | ОПК-2 - Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач |
| 1. Как Вы понимаете сущность и значение информации в развитии современного информационного общества? 2. Какие опасности и угрозы, связанные с информацией, существуют в настоящее время в области производства средств поражения? | ОПК-3 - Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны |
| 1. Опишите порядок осуществления научного (патентного) поиска при выполнении ВКР. 2. Что являлось объектом анализа научной и патентной литературы при выполнении ВКР? 3. Сформулируйте общий вывод по результатам проведённого анализа научной литературы по рассматриваемой в работе тематике. 4. Сформулируйте общий вывод по результатам проведённого анализа патентной литературы по рассматриваемой в работе тематике. | ОПК-4 - Способен самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, анализ научной и патентной литературы при решении профессиональных задач с использованием современных средств и методов получения знания |
| 1. Перечислите основные принципы руководства коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности. 2. Какие новые инженерные идеи были генерированы Вами при выполнении ВКР? | ОПК-5 - Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи |
| 1. Каким образом во время выполнения ВКР осуществлялись поиск, хранение, переработка информации? Какие средства и методы для этого использовались, в том числе современные информационные технологии? | ОПК-6 - Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий |
| 1. Каким образом учитывалось текущее состояние оружия и систем вооружения при выполнении ВКР? 2. Каким образом учитывались тенденции развития оружия и систем вооружения при выполнении ВКР? 3. Дайте обоснование рациональной и перспективной области применения разработанного вами изделия и технологии его изготовления. 4. Дайте обоснование рациональной и перспективной области применения результатов проведённого исследования | ОПК-7 - Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения |
| 1. Укажите, какие современные методы проектирования и расчета с использованием программного комплекса САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства применены Вами при выполнении ВКР. | ОПК-8 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| 1. Каким образом учитывались экономические (правовые, экологические и социальные) ограничений при решении задач ВКР?. 2. | ОПК-9 - Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания |

| | |
|---|---|
| Перечислите использованные при выполнении ВКР нормативные документы. 3. Какие сложности вы считаете наиболее вероятными при начале практической отработки разработанного вами технологического процесса? 4. Для каких изделий или этапов производства элементов боеприпасов результаты проведённого вами исследования могут быть полезны, кроме рассмотренных в работе? | оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов |
| 1. Токарь затачивает резец для обработки нержавеющей стали. Нужно ли ему менять передний угол по сравнению с резцом для обычной конструкционной стали? Если да — то в какую сторону и почему? 2. Токарю нужно выточить ступенчатый вал с допуском соосности двух ступеней 0,05 мм. Достаточно ли просто зажать заготовку в трёхкулачковом патроне? Если нет — что нужно сделать? | ПК*-4 - Способен изготавливать на токарных станках простые детали с точностью размеров по 10-14-му квалитету, детали средней сложности с точностью по 12-14-му квалитету |
| 1. Какое влияние на технологичность изготовления изделия оказывает применение в нем унифицированных деталей? 2. Какие факторы влияют на выбор заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности? 3. В чем отличие маршрутного технологического процесса от операционного технологического процесса изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4. Назовите основные этапы разработки технологического процесса механической обработки деталей. 5. По какой причине не желательно проводить последовательно черновую и чистовую обработку изделия на одном установе? 6. Как определяются возможности технологического оборудования? 7. Какие цели достигаются при осуществлении контроля технологических процессов? 8. Каким образом осуществляется определение расхода инструмента в цехе? 9. Каким образом устанавливается периода стойкости режущих инструментов, применяемых на производственном участке 10. Укажите приспособления и инструменты, применяемые при монтаже узлов с подшипниками качения. 11. Назовите технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения измерительных устройств, используемых при разработке технологического процесса изготовления детали в ВКР 12. В чем отличие систематических погрешностей, возникающих в процессе изготовления деталей от случайных погрешностей? 13. С какой целью проводятся индивидуальные испытания технологического оборудования? 14. Укажите основные обязанности инженера-технолога при осуществлении методического обеспечения эксплуатации простого технологического оборудования механосборочного производства 15. Какие основные задачи должны решаться при контроле технологической дисциплины? 16. Укажите основные требования технологичности конструкции изделия или сборочной единицы при их качественной оценке. 17. В чем заключается сущность селективной сборки? 18. К какому мероприятию относится определение нормированных точностных характеристик | ПК-1 - Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности |

| | |
|---|---|
| испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации 19. Как называются испытания, проводимые для изучения определенных характеристик свойств объекта? | |
| 1. Укажите возможные способы повышения баллистической живучести стволов за счет использования новых материалов в конструкции боеприпасов. 2. Какие существуют подходы для разработки специального инструмента и оснастки при изготовления деталей специального машиностроения? 3. Назовите основные проблемы при обработке деталей из труднообрабатываемых материалов и пути их решения. | ПК-2 - Способен использовать знания тактико-технических характеристик, параметров и конструктивных особенностей комплексов вооружения при проектировании технологических процессов производства боеприпасов |
| 1. Есть ли необходимость в специальных способах снаряжения предложенного вами образца боеприпасов? 2. Какой способ снаряжения боеприпасов Вы применили для предложенного вами образца боеприпасов? 3. Есть ли необходимость внесения изменений в стандартный режим снаряжения с учётом разработки новой технологии изготовления элемента боеприпасов? 4. Укажите основные требования безопасности при снаряжении боеприпасов. 5. Укажите основные требования безопасности при испытании боеприпасов. | ПК-3 - Способен использовать знания и навыки обращения с взрывчатыми веществами при снаряжении и испытании боеприпасов |
| 1. К какой концепции относится эти явления: Смартфоны дают команды умным кофеваркам, какой кофе заварить и умным холодильникам, что им заказать в интернет-магазине из продуктов, умным тренажерам, какой режим тренировки сегодня нужен человеку? 2. К чему относится термин "Цифровой двойник"? 3. Верно ли утверждение, что в процессе рабóты коботы могут учиться, например, от работника, выполняющего движение с манипулятором, которую кобот затем может автоматически воспроизводить и что означает слово кобот? | ПК-93 - Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов |
| 1. Относятся ли когнитивные технологии к передовым трендам? 2. Какие преимущества характерны для выбранного вами варианта решения задачи (производства изделия) вы можете выделить? | ПК-94 - Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| 1. Как инструменты искусственного интеллекта (например, машинное обучение) помогают предсказывать отказы оборудования на основе данных, собранных через IoT-датчики? 2. Каким образом внедрение ИИ-алгоритмов в систему «умной фабрики» позволяет ускорить процесс модификации продукции по сравнению с традиционными методами управления? | ПК-И1 - владеет технологиями и инструментами искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности |
| 1. Как объединение IoT-датчиков и облачных платформ в единую цифровую систему помогает контролировать весь жизненный цикл изделия в режиме реального времени? 2. Каким образом технологии «умной фабрики» позволяют быстро | ПК-И2 - способен применять цифровые производственные системы в области профессиональной деятельности |

| | |
|---|---|
| перенастроить производство под выпуск новой продукции без остановки основных рабочих процессов? | |
| 1. Проведите анализ технологичности конструкции детали в соответствии с конструкторской документацией. 2. Какие возможные варианты были рассмотрены при выборе метода получения исходной заготовки для разработанного технологического процесса изготовления детали? 3. Какие информационные системы для управления данными об изделии Вы знаете? | УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| 1. Проведите экономическое обоснование выбранного метода получения заготовки при проектировании технологического процесса? 2. Обоснуйте экономическое решение выбранного метода получения заготовки при проектировании технологического процесса. | УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
| 1. Сталкивались ли Вы с коррупцией в рамках обучения в ВУЗе и каким образом решались или решались бы данные вопросы (при наличии)? | УК-11 - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности |
| 1. Определите круг задач решаемых при разработке технологического процесса изготовления детали. 2. Что подразумевается под термином -жизненный цикл изделия? 3. По каким признакам можно классифицировать системы автоматизированного управления? | УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| 1. Укажите методы и техники формирования проектной команды. 2. Определите роль и значение инженера-технолога в эффективности работы производственного предприятия. | УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| 1. Поведение при защите выпускной квалификационной работы предполагает оценку коммуникативных характеристик докладчика (манера говорить на государственном языке Российской Федерации, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.). 2. Назовите жанры относящиеся к письменной форме деловой коммуникации. 3. Назовите жанры относящиеся к устной форме деловой коммуникации. | УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| 1. Какой принцип является основополагающим для существования общества и функционирования отдельной личности? | УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| 1. Назовите способы саморазвития и самоорганизации и охарактеризуйте их. 2. Перечислите и раскройте качества, необходимые для саморазвития и самоорганизации. 3. Укажите цифровые инструменты управления временем. | УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни |
| 1. Каким образом поддерживался требуемый уровень физической подготовки в рамках всего периода обучения? | УК-7 - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| 1. Дайте определение понятию «Охрана труда». 2. Каким образом в процессе обучения и при выполнении ВКР создавались безопасные условия жизнедеятельности? | 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 |
| 1. Что общего и в чем отличия в психологических особенностях личности инвалидов (с ограничениями по зрению; по слуху; по опорно-двигательному аппарату)? 2. Назовите коммуникативные и личностные особенности лиц с ограниченными возможностями здоровья как участников инклюзивного взаимодействия (лица с нарушением зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, речи, задержкой психического развития, нарушением интеллекта, расстройством аутистического спектра). 3. Укажите особенности организации профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. | УК-9 - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах |

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке 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. Разработка прогрессивного технологического процесса изготовления корпуса ОФС калибром 203 мм штатного исполнения.

2. Разработка технологического процесса производства корпуса модернизированного ОФС.

3. Разработка технологического процесса и САМ проектирование механической обработки на станках с ЧПУ детали типа «Стакан»

4. Разработка технологического процесса и оснастки для изготовления привинтных головок.

5. Разработка технологического процесса и оснастки для изготовления стабилизаторов.

6. Совершенствование технологического процесса производства деталей изделия ЗБМ-42.

7. Разработка типажа специальных приспособлений для обработки корпусов ОФС.

8. Проект автоматизированного участка для механической обработки заготовок деталей боеприпасов.

9. Разработка группового технологического процесса для изготовления деталей боеприпасов и взрывателей.

## 6. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для подготовки и проведения процедуры защиты ВКР необходима аудитория, оснащённая проектором и компьютером, программное обеспечение которого позволяет отображать документы текстового и графического содержания, презентации, а также видеоматериалы (расширения .txt, .doc, .docx, .rtf, .pdf, .ppt, .pptx, .gif, .mp4, .avi, .mov, .wmv и др.).

## 7. Критерии оценивания

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с ЛНА (Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программа высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры)

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 положенияисточники 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 (при наличии) содержатся принципиальные критические замечания.