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

_____ Суслина А.В.
(подпись) ФИО
«03» марта 2026 г.

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

Направление/специальность подготовки	**12.04.01 Приборостроение**
Специализация/профиль/программа подготовки	**Обеспечение качества и сертификация изделий и производств**
Уровень высшего образования	**Магистратура**
Форма обучения	**Очная**
Факультет	**И Информационные и управляющие системы**
Выпускающая кафедра	**И2 Инжиниринг и менеджмент качества**

Санкт-Петербург
2026 г.

35506

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

12.04.01 Приборостроение

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра И2 Инжиниринг и менеджмент качества
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
И2 Инжиниринг и менеджмент качества

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

35506

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: 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 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)

№	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	**Раздел 1. Анализ состояния проблемы по обзору литературы, определение актуальности выбранной темы, определение цели, задач и методов исследования.**	20	Собеседование с руководителем.
2	**Раздел 2. Формулировка технического задания на выполнение ВКР.**	20	Собеседование с руководителем.
3	**Раздел 3. Выбор пути решения поставленных задач. Выполнение исследований и необходимых расчетов, сбор эмпирических данных и анализ полученных результатов, проведение экспериментов и испытаний.**	242	Собеседование с руководителем.
4	**Раздел 4. Оформление текста ВКР.**	22	Собеседование с руководителем.
5	**Раздел 5. Подготовка доклада и презентации.**	20	Предзащита.
Итого		324	

4.Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. А. Г. Сергеев. . Метрология, стандартизация и сертификация. , 2022, эл. рес.
2. М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий. . Методология научных исследований. , 2021, эл. рес.
3. . Управление качеством. Практикум. , 2022, эл. рес.
4. А. В. Тебекин. . Управление качеством. , 2022, эл. рес.
5. С. Г. Васин. . Управление качеством. Всеобщий подход. , 2022, эл. рес.
6. В. В. Окрепилов. . Менеджмент качества. , 2013, эл. рес.
7. В. К. Жуков. . Метрология. Теория измерений. , 2022, эл. рес.
8. М. Ю. Рачков. . Физические основы измерений. , 2023, эл. рес.
9. В. А. Рогов. . Технология машиностроения. , 2023, эл. рес.
10. С. М. Латыев. . Конструирование точных (оптических) приборов. , 2022, эл. рес.
11. Е. В. Ушаков. . Философия техники и технологии. , 2020, эл. рес.
12. О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. . Взаимозаменяемость. , 2020, эл. рес.
13. О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. . Управление качеством. , 2020, эл. рес.
14. Р. З. Пен, В. Р. Пен. . Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов. , 2022, эл. рес.
15. А. С. Гольцов, Н. М. Комаровская, Л. И. Медведева. . Технические средства измерений. , 2022, эл. рес.
16. Ю. М. Зубарев. . Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин. , 2021, эл. рес.
17. С. А. Бабаев, А. В. Марков, И. Л. Юнаков. . Конструкторско-технологическая подготовка производства в системе TechnologiCS. , 2019, эл. рес.
18. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. , 2014, эл. рес.
19. А. В. Марков, Е. А. Скорнякова, Н. Ю. Ефремов. . Методы и инструменты системы менеджмента качества. , 2018, эл. рес.
20. В. А. Абчук, С. Ю. Трапицын, В. В. Тимченко. . Менеджмент. , 2022, 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/;
11. Горленко, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник и практикум для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць ; под редакцией О. А. Горленко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12070-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562123;
12. Статистические методы контроля качества и надёжности технических систем : учебное пособие / И. В. Любимов, С. А. Мешков, Е. А. Скорнякова, П. В. Купцов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2022. — 154 с. — ISBN 987-5-907324-82-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382238;
13. Радкевич, Я. М. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17842-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533824;
14. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 704 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/580730;
15. Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / В. К. Жуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561364;
16. Управление качеством : учебник для вузов / под редакцией А. Г. Зекунова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11517-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559619;
17. Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебник для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06591-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563948;
18. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20422-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558120;
19. Черкашин, Н. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Н. А. Черкашин, С. Н. Жильцов. — Самара : СамГАУ, 2024. — 186 с. — ISBN 978-5-88575-757-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/440219;
20. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17767-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560764;
21. Мещеряков, В. А. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07295-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561835;
22. Мещеряков, В. А. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07295-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561835;
23. Третьяк, Л. Н. Обработка экспериментальных данных: основы теории и практики : учебник для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08623-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563557;
24. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебник для вузов / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общей редакцией Е. А. Степановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 7 34113 978-5-534-18065-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562871;
25. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01039-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560660;
26. Корнеев, С. С. Технология машиностроения и приборостроения : учебник для вузов / С. С. Корнеев, А. Л. Галиновский, В. М. Корнеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13457-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567351;
27. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебник для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11906-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566431;
28. Филин, А. Д. Методология научных исследований : учебник для вузов / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, Ю. Г. Шатраков ; под научной редакцией А. Д. Филина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20867-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558901;
29. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20387-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561607;
30. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для вузов / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04273-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562522;
31. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567543;
32. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567773;
33. Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19239-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556180;
34. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05422-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL;
35. https://iso.org/;
36. https://www.rst.gov.ru/portal/gost.

4.4. Программное обеспечение

- Microsoft Office;
- Microsoft Visio;
- SolidWorks 2015 R5;
- КОМПАС-3D V21;
- NI LabView - академическая версия;
- Matlab 2015a SP1.

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 12.04.01 Приборостроение;
- 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 представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
ОПК-2	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ПК-2.1	Способен применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством в условиях цифровизации
ПК-2.2	Способен разрабатывать планы, программы мероприятий по поддержанию и улучшению качества и надежности продукции, повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества
ПК-2.3	Способен анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности их использования и осуществлять контроль состояния технического качества продукции на производстве
ПК-2.4	Способен обеспечивать контроль за соблюдением требований нормативно-технической документации в области сертификации и подтверждения соответствия с использованием средств и инструментов цифровизации
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
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

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
Какие пути решения поставленной задачи были выбраны с учетом метода правой защиты интеллектуальной деятельности?	ОПК-1 - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
Каким образом было организовано проведение научного исследования?	ОПК-2 - Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
Какие новые знания были приобретены Вами в ходе выполнения ВКР?	ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
Какие методы системного анализа применялись для обоснования выводов о состоянии системы управления качеством?	ПК-2.1 - Способен применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством в условиях цифровизации
Разрабатывалась ли Вами программа мероприятий по поддержанию и улучшению качества продукции?	ПК-2.2 - Способен разрабатывать планы, программы мероприятий по поддержанию и улучшению качества и надежности продукции, повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества
В ходе выполнения ВКР был ли проведен анализ методов и средств измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности их использования?	ПК-2.3 - Способен анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности их использования и осуществлять контроль состояния технического качества продукции на производстве
Какие требования нормативно-технической документации соблюдались при написании ВКР?	ПК-2.4 - Способен обеспечивать контроль за соблюдением требований нормативно-технической документации в области сертификации и подтверждения соответствия с использованием средств и инструментов цифровизации
Какие современные источники информации были использованы в результате выполнения ВКР?	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
Какие проблемы предметной области были решены в результате исследования, проведенного в рамках ВКР?	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе

35506

	системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Какие этапы предусматривал процесс подготовки ВКР?	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Если бы данная работа выполнялась в команде, то специалистов в какой области Вы бы взяли?	УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Какие современные коммуникативные технологии использовались при выполнении ВКР?	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Как повлияло разнообразие культур на изучение материалов, опубликованных на иностранных языках применимых для разработки ВКР?	УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
На сколько этапов был разбит процесс подготовки ВКР? Пришлось ли в процессе выполнения корректировать этапы и сроки выполнения?	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

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 и внедрение системы менеджмента качества на приборостроительном предприятии в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001:2015.

2. Совершенствование процессов СМК с использованием инструментов бережливого производства (Lean) на примере сборочной линии электронных приборов.

3. Разработка методики проведения внутреннего аудита процессов производства печатных плат для повышения качества конечных изделий.

4. Адаптация и внедрение требований отраслевого стандарта AS9100 для системы качества предприятия, производящего изделия авиационного приборостроения.

5. Построение системы управления качеством поставщиков электронных компонентов для приборостроительного производства.

6. Применение методологии анализа видов и последствий отказов (FMEA) для снижения рисков на этапе проектирования сложного навигационного прибора.

7. Разработка системы управления рисками в соответствии с требованиями стандарта ISO 13485 для производства медицинских диагностических приборов.

8. Исследование и применение методов неразрушающего контроля для оценки качества паяных соединений в высоконадежных электронных модулях.

9. Разработка методики прогнозирования надежности и оценки остаточного ресурса электронных блоков, работающих в жестких условиях эксплуатации.

10. Организация системы прослеживаемости компонентов и материалов для обеспечения качества и анализа отказов в производстве изделий специального назначения.

11. Разработка и валидация автоматизированного стенда для проведения приемо-сдаточных испытаний [название конкретного датчика или прибора].

12. Совершенствование метрологического обеспечения производства прецизионных оптических элементов.

13. Разработка комплекса мероприятий для подготовки производства к сертификации [конкретный прибор] на соответствие требованиям Технического регламента ЕАЭС.

14. Организация и подготовка испытательной лаборатории предприятия к аккредитации по стандарту ISO/IEC 17025.

15. Сравнительный анализ требований к сертификации медицинских изделий в Российской Федерации и Европейском союзе (MDR) на примере [конкретный прибор].

16. Разработка программы и методик квалификационных испытаний для подтверждения соответствия нового типа измерительных преобразователей давления.

17. Разработка системы автоматизированного визуального контроля дефектов поверхности оптических деталей на основе методов машинного обучения.

18. Использование технологии цифрового двойника для моделирования и оптимизации процессов контроля качества на сборочном производстве.

19. Построение системы мониторинга параметров технологического процесса в реальном времени на базе IoT-датчиков для предиктивного управления качеством.

20. Внедрение методов статистического управления процессами (SPC) для контроля стабильности технологического процесса изготовления микроэлектромеханических систем (МЭМС).

21. Анализ больших данных (Big Data), получаемых с производственного оборудования, для выявления скрытых факторов, влияющих на качество продукции.

22. Разработка и внедрение электронной системы управления документацией СМК на приборостроительном предприятии.

23. Разработка методики и критериев оценки качества встроенного программного обеспечения для интеллектуальных измерительных приборов.

24. Исследование влияния параметров аддитивного производства (3D-печати) на качество и надежность корпусных деталей приборов и разработка методики их контроля.

25. Применение технологий дополненной реальности (AR) для повышения качества сборочных операций и снижения количества ошибок операторов в приборостроении.

26. Разработка и внедрение системы предиктивного контроля качества на основе методов машинного обучения для производства датчиков давления.

27. Применение концепции цифрового двойника (Digital Twin) для моделирования и прогнозирования показателей надежности прецизионных навигационных приборов.

28. Разработка системы сквозной прослеживаемости компонентов приборостроительной продукции на основе технологии блокчейн для обеспечения качества и противодействия контрафакту.

29. Исследование и оптимизация процессов управления качеством на этапах жизненного цикла сложного аналитического оборудования (от проектирования до утилизации).

30. Автоматизация процесса проведения FMEA-анализа (анализа видов и последствий отказов) с использованием интеллектуальных систем на приборостроительном предприятии.

31. Разработка модели компетенций специалистов службы качества приборостроительного предприятия в условиях цифровой трансформации и методики оценки ее эффективности.

32. Совершенствование системы входного контроля электронных компонентов с применением автоматизированных оптических и рентгеновских инспекций.

33. Управление качеством программного обеспечения как неотъемлемой части современных измерительных приборов: разработка методики тестирования и валидации.

34. Анализ и оптимизация затрат на качество (Cost of Quality) на приборостроительном производстве с разработкой методики их классификации и учета.

35. Разработка методики квалификации «чистых производственных помещений» для производства изделий микроэлектроники и оптоэлектроники в соответствии со стандартами ISO 14644.

36. Интеграция системы менеджмента качества (ISO 9001) и системы экологического менеджмента (ISO 14001) на предприятии приборостроения.

37. Разработка методики оценки неопределенности измерений для многопараметрических калибровок сложных измерительных комплексов.

38. Обеспечение качества и подтверждение соответствия приборов, предназначенных для эксплуатации в экстремальных условиях (вибрации, температура, давление).

39. Разработка и валидация процессов управления рисками при производстве медицинских изделий в соответствии с требованиями стандарта ISO 14971.

40. Применение методов Quality Function Deployment (QFD, развертывание функции качества) для преобразования требований потребителей в технические характеристики нового поколения измерительных приборов.

41. Совершенствование процессов послепродажного обслуживания и анализа данных об отказах приборов в эксплуатации для повышения качества продукции.

42. Разработка методики оценки и обеспечения качества программного обеспечения встраиваемых систем современных приборов с учетом требований кибербезопасности.

43. Автоматизация процесса разработки и ведения документации системы менеджмента качества с использованием специализированных IT-платформ.

44. Исследование влияния человеческого фактора на качество сборочных операций в микроэлектронике и разработка системы его минимизации.

45. Разработка процедуры подтверждения соответствия (сертификации) приборов с использованием технологий удаленного аудита и испытаний.

46. Обеспечение единства измерений на предприятии: разработка и автоматизация системы управления парком средств измерений и калибровочного оборудования.

47. Статистическое управление процессами (SPC) в условиях мелкосерийного многономенклатурного производства приборов.

48. Разработка методики ускоренных испытаний на надежность для электронных модулей приборов с целью сокращения времени вывода продукта на рынок.

49. Адаптация принципов бережливого производства (Lean Manufacturing) и инструментов Six Sigma для повышения операционной эффективности службы качества.

50. Оценка и подтверждение соответствия приборов требованиям технических регламентов Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

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.