

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности и цифровизации

А.Е. Шашурин



подпись  
«27» мая 2024 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Направление подготовки/  
специальность**

12.03.01 Приборостроение

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

**Специализация/профиль/  
программа подготовки**

Технология приборостроения

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

**Форма обучения**

очная

**Факультет**

«О» Естественнаучный

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета)

**Выпускающая кафедра**

«О2» Инжиниринг и менеджмент качества

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Санкт-Петербург  
202 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
/оборотная сторона титульного листа/

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

12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

год набора группы: 2024


Программу составили:

Кафедра «О2» Менеджмент и инжиниринг  
качества  
индекс, наименование

Тимченко В.В., и.о. зав.кав., к.п.н.,доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

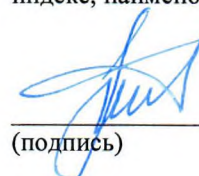
Иванова О.Ю., старший преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

«О2» Менеджмент и инжиниринг качества  
индекс, наименование

И.о. заведующего кафедрой  
Тимченко В.В.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1. Общие положения**

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

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

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

## **2. Виды государственных аттестационных испытаний и формы их проведения**

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

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### **2.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

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

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

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

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

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;

- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

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

## 2.2 Государственный экзамен

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

## 3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

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

| № п/п | Разделы (этапы)   | Ориентировочная трудоемкость (в часах) | Формы текущего контроля       |
|-------|---|--|-------------------------------|
| 1.    | Постановка задачи, анализ состояния проблемы по литературе, определение её актуальности.  | 20                                     | Собеседование с руководителем |
| 2.    | Формулировка технического задания на выполнение ВКР                                       | 10                                     | Собеседование с руководителем |
| 3.    | Выбор пути решения поставленной задачи. Выполнение задания, анализ полученных результатов | 252                                    | Собеседование с руководителем |
| 4.    | Оформление пояснительной записки  | 22                                     | Собеседование с руководителем |
| 5.    | Подготовка доклада и презентации  | 20                                     | Предзащита                    |
|       | <b>Итого</b>  | <b>324</b>                             |                               |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература (в том числе рекомендуемая для подготовки к ГЭ при его наличии)

1. Основы проектирования измерительных приборов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Марков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 48 с. : схемы. - Библиогр.: с. 47-48. - ISBN 978-5-85546-809-0

2. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Текст] : учебное пособие [для вузов] / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. - СПб. : Лань, 2019. - 171 с. : схемы, табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 165-168. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-8114-3531-

3. Основы проектирования измерительных приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Марков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : схемы. - Электрон. версия печ. публикации \lib\_server\elres\elr02064.pdf. - Библиогр.: с. 47-48. - ISBN 978-5-85546-809-0

4. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2019. - 171 с. : схемы, табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат) (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> (дата обращения: 15.01.2020). - Библиогр.: с. 165-168. - ISBN ISBN 978-5-8114-3531-9

5. Мирошников, Михаил Михайлович. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / М. М. Мирошников. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб. : Лань, 2020. - 697 с. : 8 вкл. л., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 683-690. - ISBN 978-5-8114-1036-1

6. Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. - 2-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2023. - 271 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - Библиогр.: с. 269-270. - Прил.: с. 250-268. - ISBN 978-5-534-03915-3

7. Марков Андрей Валентинович. Управление качеством технологических процессов в приборостроении [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Марков, П. В. Купцов, О. А. Орешина, В. А. Королёва ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2021. - 70 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 69. - ISBN 978-5-907324-51-0

8. Елизаров, Игорь Александрович. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры [Текст] : учебное пособие для вузов / И. А. Елизаров, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2021. - 235 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 232-235. - ISBN 978-5-94178-692-3

#### 4.2. Дополнительная литература

1. LabVIEW для всех [Текст] : [учебное пособие для вузов : пер. с англ.] / Дж. Трэвис, Дж. Кринг. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ДМК, 2011. - 903 с. : обр., схемы, табл., фото + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Об авторах: с. 22-23, послед. с. облож. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 875. - Упражн.: в тексте глав. - Прил.: с. 850-875. - Глоссарий: с. 876-898. - Предмет. указ.: с. 899-903. - ISBN 978-5-94074-674-4

2. Средства автоматизации и управления [Текст] : учебник для вузов / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - М. : Академия, 2014. - 236 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование. Автоматизация и управление) (Бакалавриат). - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 232-233. - Список принят. сокращ.: с. 7-8. - Контр. вопросы: в конце глав. - Прил.: с. 220-231. - ISBN 978-5-4468-0916-5

3. Организация эксперимента [Текст] : учебное пособие для вузов / В. П. Соловьёв, Е. М. Богатов. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 253 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 235. - Прил.: с. 236-253. - ISBN 978-5-94178-302-1

4. Коммуникационное интегрирование систем [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Марков, А. Д. Шматко ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005. - 160 с. : табл. - Библиогр.: с. 147-148. - Приложение: с. 149-159. - ISBN 5-85546-135-1

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

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru);
2. [www.gost.ru](http://www.gost.ru);
3. [www.protect.gost.ru](http://www.protect.gost.ru);
4. [www.ph4s.ru/books\\_tehnika/html](http://www.ph4s.ru/books_tehnika/html);
5. <http://e.lanbook.com>;
6. <http://window.edu.ru>;
7. [www.metrob.ru](http://www.metrob.ru).

#### 4.4. Программное обеспечение.

1. Word;
2. Excel;
3. Access;
4. Matlab;

5. Mathcad;
6. AutoCAD;
7. Technology CS;
8. SolidWorks;
9. LabVIEW
10. T-Flex
11. Компас-3D

#### 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](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 12.03.01 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 по ФГОС ВО | Наименование компетенции по ФГОС ВО  |
|-----------------------------|--|
| УК-1                        | способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   |
| УК-2                        | способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК-3                        | способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  |
| УК-4                        | способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          |
| УК-5                        | способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах   |
| УК-6                        | способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности   |
| УК-10                                    | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности  |
| ОПК-1                                    | способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения                              |
| ОПК-2                                    | способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов  |
| ОПК-3                                    | способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении  |
| ОПК-4                                    | способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  |
| ОПК-5                                    | способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями   |
| <b>Шифр профессиональной компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>  |
| ПСК-2/23.1                               | Способен выбирать методы контроля и средства измерений для контроля качества выпускаемой продукции в соответствии с требованиями технической документации  |
| ПСК-2/23.2                               | Способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформления конструкторской документации для контроля качества продукции  |
| ПСК-2/23.3                               | Способен проводить анализ технических требований, осуществлять выбор средства контроля технических требований и подбирать основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники   |
| ПСК-2/23.4                               | Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений                                      |
| ПК-91                                    | способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей   |

|       |  |
|-------|--|
| 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 |
|-------|--|

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии с профилем. 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   |
|---|---|
| Решению каких проблем предметной области посвящено исследование, проведенное в рамках выполнения ВКР?                                 | УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   |
| Какие этапы предусматривал процесс подготовки ВКР? С какими рисками пришлось столкнуться на каждом этапе?                             | УК-2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| Какие виды социального взаимодействия осуществлялись в ходе выполнения ВКР?   | УК-3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  |
| Какие современные коммуникационные технологии и с какой целью применялись в рамках подготовки ВКР?                                    | УК-4 - способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          |
| Как повлияли особенности разнообразия культур на изучение материалов, представленных в иностранных источниках?                        | УК-5 - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах   |
| Каким образом проводилось планирование процесса подготовки и выполнения ВКР?  | УК-6 - способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                |
| Как Вы поддерживаете свой уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности? | УК-7 - способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                   |
| Какие требования обеспечения безопасности жизнедеятельности учитывались в процессе выполнения ВКР?                                    | 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   |
| Оценивали Вы с экономической точки зрения стоимость данной работы с учетом необходимого оборудования для реализации проекта?                                    | УК-9 - способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности   |
| Как Вы планируете внедрить систему контроля и мониторинга, чтобы предотвратить возможные случаи коррупционного поведения в Вашем подразделении или организации? | УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности   |
| Дайте характеристику методам математического анализа, которые применялись для решения поставленных задач ВКР.   | ОПК-1 - способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |
| Поясните технико-экономическое обоснование разрабатываемых технических объектов.  | ОПК -2 - способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов                                      |
| Назовите методы статистической обработки результатов измерений, которые Вы применяли в ходе решения задач ВКР.  | ОПК - 3 - способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении   |
| Оцените программное обеспечение, которое Вы использовали при разработке проекта изделия.  | ОПК - 4 - способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   |
| Перечислите нормативно-правовые документы и стандарты, регулирующие деятельность в области приборостроения.   | ОПК - 5 - способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями  |
| Какие существуют методы контроля и средства измерений для контроля качества выпускаемой продукции?  | ПСК-2/23.1 — Способен выбирать методы контроля и средства измерений для контроля качества выпускаемой продукции в соответствии с требованиями технической документации  |
| Какие САД-системы были использованы для оформления конструкторской документации при написании пояснительной записки?  | ПСК-2/23.2 — Способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции.   |
| В ходе написания ВРК проводился ли анализ технические требований?   | ПСК-2/23.3 — Способен проводить анализ технических требований, осуществлять выбор средства контроля технических требований и подбирать основные материалы, используемые   |

|   |  |
|---|--|
|   | в производстве изделий микроэлектроники  |
| Какие показатели качества были использованы при написании ВКР?                        | ПСК-2/23.4 — Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений   |
| Какие цифровые средства применялись для решения задач в ходе выполнения ВКР?          | ПК -91 - способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей  |
| Какие 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 |

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

- «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;
- «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.)

## 5.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Разработка и исследование новых методов обработки материалов для изготовления приборов
2. Анализ и сравнительная оценка современных технологий изготовления приборов
3. Разработка и исследование новых конструкций приборов с использованием современных технологий
4. Исследование и оптимизация процессов сборки и тестирования приборов
5. Разработка и исследование методов повышения надежности и долговечности приборов
6. Анализ и сравнительная оценка методов технической диагностики и ремонта приборов
7. Исследование и разработка новых методов калибровки и настройки приборов
8. Разработка и исследование новых материалов и компонентов для приборов
9. Анализ и сравнительная оценка методов оптимизации производственных процессов при изготовлении приборов

10. Исследование и разработка новых методов управления качеством при производстве приборов.
11. Разработка и исследование методов улучшения эргономики и дизайна приборов
12. Анализ и сравнительная оценка методов управления проектами в области приборостроения
13. Исследование и разработка новых методов утилизации отходов при производстве приборов
14. Разработка и исследование методов оптимизации энергопотребления при производстве приборов
15. Анализ и сравнительная оценка методов управления рисками в области приборостроения
16. Исследование и разработка новых подходов к обеспечению безопасности при производстве и эксплуатации приборов
17. Разработка и исследование методов улучшения экологической устойчивости производства приборов
18. Анализ и сравнительная оценка методов управления логистикой в области приборостроения
19. Исследование и разработка новых методов маркетинга и продажи приборов
20. Разработка и исследование методов улучшения сервиса и технической поддержки приборов.
21. Анализ и сравнительная оценка методов управления инновациями в области приборостроения
22. Исследование и разработка новых методов использования искусственного интеллекта в производстве приборов
23. Разработка и исследование методов улучшения автоматизации производства приборов
24. Анализ и сравнительная оценка методов управления качеством продукции в области приборостроения
25. Исследование и разработка новых методов управления производственными ресурсами при производстве приборов
26. Разработка и исследование методов улучшения производственной эффективности в области приборостроения
27. Анализ и сравнительная оценка методов управления производственными процессами в области приборостроения
28. Исследование и разработка новых методов управления затратами на производство приборов
29. Разработка и исследование методов улучшения процессов планирования производства приборов
30. Анализ и сравнительная оценка методов управления запасами и складским хозяйством в области приборостроения.

### **5.3 Перечень вопросов к государственному экзамену (при наличии)**

Государственный экзамен программой не предусмотрен

## **6. Материально-техническое обеспечение ГИА**

Требования к помещению, в котором может осуществляться подготовка к процедуре защиты ВКР: аудитория, оснащенная компьютером с выходом в интернет и установленным специализированным программным обеспечением, предназначенным для выполнения задания ВКР.

Требования к помещению, в котором может осуществляться защита ВКР: аудитория, оснащенная презентационной техникой (наличие проектора или мультимедийной доски) с установленным программным обеспечением для возможности воспроизведения презентаций.

## 7. Критерии оценивания ГИА

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с ЛНА (Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета, 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 самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;
- основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает значительных затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

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

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

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

ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывается о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии (при наличии) содержатся принципиальные критические замечания.

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