

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
01.07.2024
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=60D867D238F8E3BFA14BC51BFD8127BD

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2024

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 22.09.17 №957 (зарегистрирован Минюстом России 10.10.17, регистрационный №48487)

Программа разработана кафедрой защиты информации

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.В. Иванов

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., с.н.с. В.А. Трушин

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 01.07.2024 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 22.09.17 №957 (зарегистрирован Минюстом России 10.10.17, регистрационный №48487)

Программу разработал:

к.т.н., с.н.с. В.А. Трушин _____

Программа обсуждена на заседании
кафедры защиты информации, протокол заседания кафедры №8 от 30.08.2021г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.В. Иванов _____

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., с.н.с. В.А. Трушин _____

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники,
протокол №8 от 31.08.2021 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 12.04.01 Приборостроение (магистерская программа: Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц) включает: подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.
Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

| Код и наименование компетенции выпускника | Индикаторы компетенций | ГЭ | ВКР |
|---|---|----|-----|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | |
| | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними | | + |
| | УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации | | + |
| | УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности | | + |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | | |
| | УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | | + |
| | УК-2.2 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения | | + |
| | УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами | | + |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п. | | + |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | |
| | УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов | | + |
| | УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий | | + |
| | УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий | | + |
| | УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений | | + |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | |
| | УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) | | + |
| | УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные | | + |
| | УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях | | + |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | |
| | УК-5.1 Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в | | + |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей | | |
| | УК-5.2 Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | | + |
| | УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры. | | + |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | |
| | УК-6.1 Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов | | + |
| | УК-6.2 Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей | | + |
| | УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности | | + |
| | УК-6.4 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами | | + |
| 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-1.1 Представляет современную научную картину мира | | + |
| | ОПК-1.2 Выявляет естественнонаучную сущность проблемы | | + |
| | ОПК-1.3 Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики | | + |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах | | |
| 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-2.1 Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения | | + |
| | ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения | | + |
| 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 | | | |
| | ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий | | + |
| | ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач | | + |
| | ОПК-3.3 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики | | + |
| ПК-1.В/НА Способность использовать современные возможности искусственного интеллекта | | | |
| | ПК-1.В/НА.1 Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов | | + |
| | ПК-1.В/НА.2 Умеет строить и обучать нейронные сети | | + |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | ПК-1.В/НА.3 Знает принципы функционирования компьютерного зрения | | + |
| ПК-2.В/ПТ Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности | | | |
| | ПК-2.В/ПТ.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации | | + |
| | ПК-2.В/ПТ.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы | | + |
| | ПК-2.В/ПТ.3 Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений | | + |
| | ПК-2.В/ПТ.4 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью | | + |
| | ПК-2.В/ПТ.5 Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений | | + |
| ПК-3.В/ПК Способность оптимально осуществлять профессиональную деятельность | | | |
| | ПК-3.В/ПК.1 Умеет принимать оптимальные решения | | + |
| | ПК-3.В/ПК.2 Знает методы оптимизации решаемых задач | | + |
| ПК-4.В/НА Способность использовать эффективные методы познания в профессиональной деятельности | | | |
| | ПК-4.В/НА.1 Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств | | + |
| | ПК-4.В/НА.2 Знает историю развития приборостроительной отрасли | | + |
| ПК-5.В/НА Способность заниматься самостоятельной научной деятельностью | | | |
| | ПК-5.В/НА.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы | | + |
| | ПК-5.В/НА.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады | | + |
| | ПК-5.В/НА.3 Знает основные | | + |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | научно-метрические системы | | |
| ПК-6.В/ПТ Способность оценивать и снижать энергетические потери | | | |
| | ПК-6.В/ПТ.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии | | + |
| | ПК-6.В/ПТ.2 Знает основные способы повышения энергетической эффективности | | + |
| ПК-7.В/ПК Способность использовать современные компьютерные технологии в задачах приборостроения | | | |
| | ПК-7.В/ПК.1 Умеет осуществлять обработку измерительной информации | | + |
| | ПК-7.В/ПК.2 Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств | | + |
| | ПК-7.В/ПК.3 Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий | | + |
| | ПК-7.В/ПК.4 Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки | | + |
| ПК-8.В/ПК Способен осуществлять разработку, ремонт и обслуживание современного электронного оборудования | | | |
| | ПК-8.В/ПК.1 Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками | | + |
| | ПК-8.В/ПК.2 Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств | | + |
| ПК-9.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | | | |
| | ПК-9.В/ПТ.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | | + |
| | ПК-9.В/ПТ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | | + |

| | | | |
|--|---|--|---|
| ПК-10.В/ПК Способен проектировать и эксплуатировать электрофизические установки и ускорители | | | |
| | ПК-10.В/ПК.1 Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей | | + |
| | ПК-10.В/ПК.2 Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц | | + |

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4.1 Основные источники

1. Титов, Д. А. Программирование в приборостроении на языке C++ : учебное пособие / Д. А. Титов, И. В. Юнkin. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-8149-2879-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149161> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Прохоров, С. Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач : учебное пособие / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. —

ISBN 978-5-8114-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206738> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Управление качеством технологических процессов в приборостроении : учебное пособие / А. В. Марков, П. В. Купцов, О. А. Орешина, В. А. Королева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 70 с. — ISBN 978-5-907324-51-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220343> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ёлшин, В. В. Метрологическое обеспечение производств : учебное пособие / В. В. Ёлшин, С. И. Половнева. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-8038-1470-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217022> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учебник / Я. А. Хетагуров. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 243 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-791-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201957> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
6. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства : учебник / Ф.А. Ткаченко. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 682 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004658-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062340> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
7. Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие / В. Б. Топильский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-00101-720-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201949> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
8. Богомолова, С. А. Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 122 с. - ISBN 978-5-907061-44-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248045> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

4.2 Дополнительные источники

1. Земляков, В. В. Физические основы получения информации : учебное пособие / В. В. Земляков, А. Е. Панич. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-9275-3169-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141113> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206369> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Соболева, Н. С. Разработка конструкции печатного узла в системе проектирования печатных плат Р-CAD : учебное пособие / Н. С. Соболева, С. В. Суворов. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/204974> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Загородных, О. В. Технология изготовления печатных плат и сборка функциональных узлов : учебное пособие / О. В. Загородных. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8149-2921-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/149098> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений : учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7274-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173061> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205958> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Сергеев, А. Г. Нанометрология : монография / А. Г. Сергеев. - Москва : Логос, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-494-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212455> (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
8. Научное приборостроение : научный журнал. - Санкт-Петербург : Институт аналитического приборостроения РАН, 2021. - Т. 31, № 2. - 103 с. - ISSN 2312-2951. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1702292> (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Слепцов, В. В. Основы теории управления в приборостроении : учебно-методическое пособие / В. В. Слепцов, А. Е. Аблаева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182413> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : учебное пособие / К. О. Петросянц, П. А. Козылко, Н. И. Рябов [и др.] ; под. ред. д-ра техн. наук К. О. Петросянца. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 556 с. - ISBN 978-5-91359-213-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858811> (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

4.4 Интернет-источники

1. ФГИС "Аршин". Публичный портал [Электронный ресурс]. Дата обращения: 13.04.2022. Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
2. Кнорринг В.Г. Измерения в их историческом развитии [Электронный ресурс]: Цикл статей из журнала Датчики и системы 2008—2011, ч. 1-8 / Дата обращения: 10.04.2022. Режим доступа: <http://www.datsys.ru/MAIN/Paper.htm>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
01.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=60D867D238F8E3BFA14BC51BFD8127BD

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2024

2Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

| Код и наименование компетенции студента | Индикаторы компетенций | Разделы и этапы ВКР |
|---|--|--|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | |
| | УК-1.1Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними | задание на выпускную квалификационную работу; аннотация; введение (включающее актуальность выбранной тематики) |
| | УК-1.2Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации | аналитический обзор литературы |
| | УК-1.3Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности | введение (включающее актуальность выбранной тематики); цели и задачи исследования |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | |
| | УК-2.1Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | исследовательская (проектная) часть |
| | УК-2.2Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения | цели и задачи исследования; экономическая часть |

| | | |
|---|---|---|
| | УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами | исследовательская (проектная) часть |
| | УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п. | список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | |
| | УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов | исследовательская (проектная) часть |
| | УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий | исследовательская (проектная) часть; подготовка доклада |
| | УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий | исследовательская (проектная) часть; защита ВКР |
| | УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений | исследовательская (проектная) часть; подготовка доклада |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | |
| | УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) | список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке); подготовка доклада |
| | УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных | список использованных |

| | | |
|--|---|---|
| | научных мероприятиях, включая международные | источников (в том числе источники на иностранном языке); подготовка доклада |
| | УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях | список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке); защита ВКР |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
| | УК-5.1 Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей | исследовательская (проектная) часть |
| | УК-5.2 Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | исследовательская (проектная) часть |
| | УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры. | аналитический обзор литературы |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | |
| | УК-6.1 Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов | цели и задачи исследования |
| | УК-6.2 Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей | исследовательская (проектная) часть |
| | УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности | цели и задачи исследования; экономическая часть |
| | УК-6.4 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности | исследовательская (проектная) часть |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| | с её результатами | |
| 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-1.1Представляет современную научную картину мира | аналитический обзор литературы |
| | ОПК-1.2Выявляет естественнонаучную сущность проблемы | исследовательская (проектная) часть |
| | ОПК-1.3Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах | цели и задачи 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 | | |
| | ОПК-2.1Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения | цели и задачи исследования; исследовательская (проектная) часть |
| | ОПК-2.2Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения | исследовательская (проектная) часть; заключение; защита 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 | | |
| | ОПК-3.1Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий | аналитический обзор литературы |
| | ОПК-3.2Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач | цели и задачи исследования |
| | ОПК-3.3Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики | исследовательская (проектная) часть |
| ПК-1.В/НА Способность использовать современные возможности искусственного интеллекта | | |
| | ПК-1.В/НА.1Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов | аналитический обзор литературы |
| | ПК-1.В/НА.2Умеет строить и обучать нейронные сети | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-1.В/НА.3Знает принципы функционирования компьютерного зрения | исследовательская (проектная) часть |
| ПК-2.В/ПТ Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной | | |

| | | |
|---|---|---|
| деятельности | | |
| | ПК-2.В/ПТ.13нает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации | введение (включающее актуальность выбранной тематики); аналитический обзор литературы |
| | ПК-2.В/ПТ.2Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-2.В/ПТ.3Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-2.В/ПТ.4Умеет осуществлять измерения с заданной точностью | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-2.В/ПТ.53нает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений | исследовательская (проектная) часть |
| ПК-3.В/ПК Способность оптимально осуществлять профессиональную деятельность | | |
| | ПК-3.В/ПК.1Умеет принимать оптимальные решения | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-3.В/ПК.23нает методы оптимизации решаемых задач | цели и задачи исследования |
| ПК-4.В/НА Способность использовать эффективные методы познания в профессиональной деятельности | | |
| | ПК-4.В/НА.1Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-4.В/НА.23нает историю развития приборостроительной отрасли | введение (включающее актуальность выбранной тематики); аналитический обзор литературы |
| ПК-5.В/НА Способность заниматься самостоятельной научной деятельностью | | |
| | ПК-5.В/НА.1Умеет готовить к публикации учебные материалы | список использованных |

| | | |
|---|---|---|
| | | источников (в том числе источники на иностранном языке) |
| | ПК-5.В/НА.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады | список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) |
| | ПК-5.В/НА.3 Знает основные наукометрические системы | аналитический обзор литературы |
| ПК-6.В/ПТ Способность оценивать и снижать энергетические потери | | |
| | ПК-6.В/ПТ.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии | исследовательская (проектная) часть; экономическая часть |
| | ПК-6.В/ПТ.2 Знает основные способы повышения энергетической эффективности | цели и задачи исследования |
| ПК-7.В/ПК Способность использовать современные компьютерные технологии в задачах приборостроения | | |
| | ПК-7.В/ПК.1 Умеет осуществлять обработку измерительной информации | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-7.В/ПК.2 Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-7.В/ПК.3 Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий | исследовательская (проектная) часть |
| | ПК-7.В/ПК.4 Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки | цели и задачи исследования |
| ПК-8.В/ПК Способен осуществлять разработку, ремонт и обслуживание современного электронного оборудования | | |
| | ПК-8.В/ПК.1 Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками | исследовательская (проектная) часть |

| | | |
|--|--|--|
| | ПК-8.В/ПК.2 Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств | исследовательская (проектная) часть |
| ПК-9.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | | |
| | ПК-9.В/ПТ.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | цели и задачи исследования |
| | ПК-9.В/ПТ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | исследовательская (проектная) часть |
| ПК-10.В/ПК Способен проектировать и эксплуатировать электрофизические установки и ускорители | | |
| | ПК-10.В/ПК.1 Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей | исследовательская (проектная) часть; заключение |
| | ПК-10.В/ПК.2 Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц | аналитический обзор литературы; цели и задачи исследования |

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы
- исследовательская (проектная) часть
- экономическая часть
- заключение
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
- приложения (при необходимости).

2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.5.

2.4.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

| Критерии оценки ВКР | Уровень сформированности и компетенций | Диапазон баллов |
|---|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям. | Продвинутый | 87-100 |
| <ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%). | Базовый | 73-86 |
| <ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень | Пороговый | 50-72 |

| | | |
|--|-----------------|------|
| <p>подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%). | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают несформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента. | Ниже порогового | 0-50 |

Составитель _____ А.В. Иванов
(подпись)

«_____» _____ 2021 г.