

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет» РТУ МИРЭА

ПРИНЯТО УТВЕРЖДАЮ

решением заседания кафедры Директор филиала

Л.А. Макарова от «22» сентября 2022 г. « 22» сентября 2022 г.

протокол № 2

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

(индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом подготовки магистров)

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

(код и наименование)

Программа Проектирование и технология электронных приборов и устройств

(код и наименование)

Институт Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино

(краткое и полное наименование)

Форма обучения Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра Базовая кафедра № 137 – электроники и микроэлектроники

(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей РП дисциплины (модуля) и реализующей ее (его))

2022

Программа дисциплины разработана к.т.н., Щучкин Г.Г.

(степень, звание, Фамилия И.О. разработчиков)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и принята на

заседании кафедры Базовая кафедра № 137 – электроники и микроэлектроники

(название кафедры)

Протокол заседания кафедры от « 22 » сентября 202 2 г. № 2

Заведующий кафедрой А.В. Борисов

(подпись) (И.О. Фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Наименование направленности (профиля) направления подготовки: Проектирова-

ние и технология радиоэлектронных средств.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельно- сти, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

─ 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудова-

ния

* 29.001 специалист по проектированию и обслуживанию чистых производствен-

ных помещений для микро- и наноэлектронных производств

* + 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов про- изводства приборов квантовой электроники и фотоники
  + 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе
  + 29.006 специалист по проектированию систем в корпусе
  + 29.007 специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеха- нических систем
  + 29.008 Специалист по технологии производства микро-и наноразмерных элек- тромеханических систем
  + 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
  + 40.058 инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники
  + 40.104 специалист по измерению параметров и модификации свойств нанома- териалов и наноструктур

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники:

* + производственно-технологический;

1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) в форме выпускной

квалификационной работы является итоговая оценка и подтверждение соответствия ком- петентности обучающегося требованиям соответствующего Федерального государствен- ного образовательного стандарта высшего образования в рамках обозначенных ниже ком- петенций.

1. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Продолжительность преддипломной практики – 4 недели;

Продолжительность подготовки ВКР – 6 недель.

Срок проведения ГИА в соответствии с графиком учебного процесса.

Сроки преддипломной практики, подготовки ВКР, сроки проведения ГИА регла- ментируются учебным планом.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРОВЕРЯЕМЫХ ПРИ ГИА
   1. Компетенции, оцениваемые ВКР

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника: Универсальные (УК) компе-

тенции:

Универсальные (УК) компетенции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр | Универсальные компетенции | Соответствие  ФГОС ВО |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и  синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной  цели и выбирать оптимальные способы их решения, ис- ходя из действующих правовых норм, имеющихся ресур- сов и ограничений | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и ре-  ализовывать свою роль в команде | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в уст-  ной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие  общества в социально-историческом, этическом и фило- софском контекстах | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реа-  лизовывать траекторию саморазвития на основе принци- пов образования в течение всей жизни | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической  подготовленности для обеспечения полноценной соци- альной и профессиональной деятельности | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| 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 си- туаций и военных конфликтов | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-9 | Способен принимать обоснованные экономические ре-  шения в различных областях жизнедеятельности | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| УК-10 | Способен формировать нетерпимое отношение к корруп-  ционному поведению | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр | Общепрофессиональные компетенции из ОС (ОПК) | Соответствие  ФГОС ВО |
| ОПК-1 | Способен использовать положения, законы и методы  естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| ОПК-2 | Способен самостоятельно проводить эксперимен-  тальные исследования и использовать основные при- емы обработки и представления полученных данных | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| ОПК-3 | Способен применять методы поиска, хранения, обра-  ботки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информаци- онной безопасности | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных  информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |
| ОПК-5 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные  программы, пригодные для практического примене- ния | 11.03.04 Электроника и  наноэлектроника |

Профессиональные компетенции (ПК):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр | Профессиональные компетенции из ОС (ПК)  11.03.03 Конструирование и технология электронных средств профиль «Проектирование и технология радио- электронных средств» | Соответствие  ФГОС ВО  /соответствие Профстан- дарту |
| ПК-1 | Способен моделировать и разрабатывать комплекты  конструкторской и технической документации на устройства и системы микро- и наноэлектроники | 29.001 специалист по проек-  тированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных произ- водств   * 1. специалист по проек- тированию систем в корпусе   2. специалист по проек- тированию микро- и нано- размерных электромехани- ческих систем |
| ПК-2 | Способен проводить измерения параметров и испыта-  ния материалов, устройств и систем микро- и наноэлек- троники | 29.001 специалист по проек-  тированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных произ- водств   * 1. Специалист по техно- логии производства систем в корпусе   2. специалист по проек- тированию систем в корпусе   40.058 инженер-технолог по производству изделий мик- роэлектроники  40.104 специалист по изме- рению параметров и моди- фикации свойств наномате- риалов и наноструктур |
| ПК-3 | Способен разрабатывать технологическую документа-  цию для модификации свойств наноматериалов и нано- структур или для производства устройств и систем микро- и наноэлектроники | 29.002 Специалист техниче-  ского обеспечения техноло- гических процессов произ- водства приборов квантовой электроники и фотоники  29.005 Специалист по техно- логии производства систем в корпусе  29.008 Специалист по техно- логии производства микро-и наноразмерных электроме- ханических систем  40.058 инженер-технолог по производству изделий мик- роэлектроники |

* 1. Критерии оценки компетентности выпускника

Универсальные (УК) компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр  компетен- ции | Критерии для оценки компетентности |
| УК-1 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Реферат, Введение, Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* Раздел 4 Расчетная часть\* Методы и приемы проектирования и разработки конструкторской и техниче- ской документации для электронных устройств и систем микро- и наноэлектроники. |
| УК-2 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Введение, Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 2 Ха- рактеристика объекта исследования\*, Раздел 3 Характеристика методики расчета / ис- следования\*, Заключение |
| УК-3 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 2 Характери- стика объекта исследования\*, Раздел 5 Проведение испытаний и измерений образца разработанного электронного устройства. Описание полученных результатов\*, за- ключение |
| УК-4 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 3 Характери- стика методики расчета / исследования\*. |
| УК-5 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 2 Характери- стика объекта исследования\*, Раздел 5 Проведение испытаний и измерений образца разработанного электронного устройства. Описание полученных результатов\*, за- ключение |
| УК-6 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 5 Проведение испытаний и измерений образца разработанного электронного устройства. Описание полученных результатов\*, Заключение |
| УК-7 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Задание на ВКР, Введение, Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 2 Характеристика объекта исследования\*, Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\*, Раздел 5 Проведение испытаний и измерений об- разца разработанного электронного устройства. |
| УК-8 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Титульный лист, Задание на ВКР, Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тема- тике ВКР\*, Раздел 2 Излагаются сведения о используемых  материалах, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах обо- рудования., Заключение, Список использованных источников. |
| УК-9 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Заключение, cписок ис- пользованных источников |
| УК-10 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Титульный лист, Задание на ВКР, Аннотация, Содержание, Заключение, Приложе- ние(-я) |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр | Критерии для оценки компетентности |
| компетенции |  |
| ОПК-1 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 2 Характери- стика объекта исследования\*, Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследо- вания\* |

|  |  |
| --- | --- |
| ОПК-2 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* |
| ОПК-3 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* |
| ОПК-4 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Аннотация, Содержание, Введение, Раздел 2 Характеристика объекта исследова- ния\*, Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* |
| ОПК-5 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* |

Профессиональные компетенции (ПК):

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр  компетен- | Критерии для оценки компетентности |
| ПК-1 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР\*, Раздел 2 Характеристика  объекта исследования\*, Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* |
| ПК-2 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Раздел 2 Характеристика объекта исследования\*, Раздел 3 Характеристика методики рас-  чета / исследования\* |
| ПК-3 | оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:  Задание на ВКР, Раздел 3 Характеристика методики расчета / исследования\* |

1. ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА устанавливается Учебным планом.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
| часов | ЗЕТ |
| Общая трудоемкость | 324 | 9 |
| Самостоятельная работа обучающегося | 288 | 8 |
| Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР | 72 | 2 |
| Выполнение ВКР | 180 | 5 |
| Подготовка к защите ВКР | 36 | 1 |
| Контактная работа обучающегося | 36 | 1 |
| Работа с руководителем ВКР | 28 | 0,777 |
| Работа с консультантами | 6 | 0,167 |
| Предзащита ВКР | 1 | 0,028 |
| Защита ВКР | 1 | 0,028 |
| Итого | 324 | 9 |

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

ВКР должна содержать разделы, позволяющие оценить все компетенции, ука- занные в таблицах п.3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № и название разделов  ВКР | Краткая характеристика раздела | Шифр компетенции |
| Титульный лист | Стандартная форма, в которую вносятся  сведения о теме ВКР, студенте, руководителе и кон- сультантах, а так же содержит поля подписи студен- том, руководителем, консультантами, зав.кафедрой и директором института. | УК-8, УК-10 |
| Задание на ВКР | Стандартная форма, выдаваемая на  кафедре и заполняемая совместно студентом, руково- дителем и консультантами. Утверждается зав.кафед- рой. | УК-7, УК-8, УК-  10, ПК-3 |
| Аннотация | Краткая характеристика выполненной  ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчива- ется стандартным информационным абзацем об объ- еме ВКР и её характеристиках. | УК-10, ОПК-4 |
| Реферат | Более объемная характеристика выполненной в ВКР  работы, предполагается, что изложенным здесь мате- риалом можно будет воспользоваться при подаче вкр на конкурс, в печать и т.д. | УК-1, УК-2, УК-3,  УК-4, УК-5 |
| Содержание | Перечень наименований всех разделов и  подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР , аннотации и реферата. | УК-10, ОПК-4 |
| Введение | Краткая характеристика научно-  технической проблемы, решению которой посвящена ВКР. | УК-1, УК-2, УК-5,  УК-7, ОПК-4 |
| 1 Аналитический об-  зор  литературы по тема- тике ВКР\* | Обзор сведений и критический анализ  опубликованных работ по тематике ВКР. Заверша- ется простановкой цели и задач ВКР. | УК-1, УК-2, УК-3,  УК-4, УК-5,  УК-7, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК- 4, ПК-1 |
| 2 Характеристика  объекта исследования\* | Излагаются сведения о используемых  материалах, технологических процессах, оборудова- нии и сведения о параметрах оборудования. | УК-2, УК-3, УК-5,  УК-7, УК-8, ОПК-  1, ОПК-4, ПК-2, ПК- 3, ПК-4 |
| 3 Характеристика  методики расчета / ис- следования\* | Излагаются сведения о используемых  экспериментальных методах и методиках, виде про- граммного обеспечения. | УК-1, УК-2, УК-4,  УК-5, УК-7,  УК-8, ОПК-1, ОПК-2,  ОПК-3, ОПК-4,  ПК-2, ПК-3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 Расчетная часть\*  Методы и приемы про- ектирования и разра- ботки конструкторской и технической доку- ментации для элек- тронных устройств и систем микро- и нано- электроники | Излагаются сведения о проведении расчета, этапах  моделирования. В этом разделе необходимо изгото- вить проект устройства и конструкторскую и техни- ческую документацию (электрические, функциональ- ные схемы, сборочные чертежи) для разрабатывае- мого на практике электронного устройства. Для ре- шения этой задачи обязательно надо воспользоваться компьютерными программами, базами данных тех- нической документации или даже системами автома- тизированного проектирования электронных устройств, выполняющих функции составления тех- нической документации. Все составленные доку- менты необходимо приложить к отчету. | УК-1, УК-6, ОПК-  1, ОПК-2,  ОПК-3, ОПК-4,  ПК-2, ПК-3, ПК-1 |
| Проектирование и со-  ставление технологи- ческих маршрутов и операционных марш- рутных карт | В этом разделе необходимо изготовить технологиче-  ские маршруты и операционные маршрутные карты для производства, разрабатываемого на практике электронного устройства. Для решения этой задачи обязательно надо воспользоваться компьютерными программами, базами данных технологической доку- ментации или системами автоматизированного про- ектирования электронных устройств, выполняющих функции составления технологической документа- ции. Все составленные документы необходимо при- ложить к ВКР. | ПК-3 |
| Приемы и методы мон-  тажа электронной ап- паратуры | Описать какие методы и приемы монтажа электрон-  ной аппаратуры используются при изготовлении раз- рабатываемого электронного устройства Подробно описать выполнение всего монтажа. | ПК-3 |
| 5. Проектные решения  для чистых производ- ственных помещений и других инженерных систем, используемых для производства элек- тронных устройств и систем микро- и нано- электроники | Проектные решения для чистых производственных  помещений и других инженерных систем, используе- мых для производства электронных устройств и си- стем микро- и наноэлектроники. Если для производ- ства разрабатываемого электронного изделия необ- ходимы чистые производственные помещения или какие-либо другие инженерные технологические си- стемы, то необходимо разработать проект таковых с указанием тех параметров и характеристик, необхо- димых для производства данного изделия. Описать, каким образом поддерживаются классы чистоты и другие параметры и каков регламент аудита этих па- раметров. | ПК-1 |
| Модификация свойств  наноматериалов и наноструктур | Если практика посвящена изучению и модернизации  свойств наноматериалов и наноструктур,то вэтом разделе необходимо реализовать на практике регла- менты проведения аттестации чистых производ- ственных помещений и инженерных систем при мо- дификации свойств наноматериалов и наноструктур и модернизировать существующие и внедрять новые методы и процессы для модификации свойств нанома- териалов и наноструктур. | ПК-2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 П р о в е д е н и е и с -  п ы т а н и й и и з м е р е - н и й о б р а з ц а р а з р а - б о т а н н о г о э л е к - т р о н н о г о ус т р о й - с т в а . Описание полученных результа- тов\* | Испытания и измерения электронной аппаратуры.  Обработка результатов измерений и испытаний элек- тронных средств на основе требований технического задания. Составить и утвердить программу испыта- ний, разрабатываемых на практике электронных средств на основе требований технического задания. Провести испытания и измерения, привести схемы испытательного и измерительного стенда. Обяза- тельно подробно описать обработку результатов из- мерений, составить и привести в этом разделе прото- колы измерений и испытаний.  Приводятся полученные в ВКР данные,  результаты исследования, их анализ. Сопоставление результатов с аналогичными литературными дан- ными. | УК-3, УК-5, УК-6,  УК-7, ОПК-4, ПК- 2, ПК-3 |
| Заключение | Кратко и четко формулируются  основные результаты работы | УК-2, УК-3, УК-5,  УК-7, УК-8,  УК-9, УК-10,  ОПК-4, ПК- 2, ПК- 3 |
| Список использован-  ных источников | Библиографическое описание всех  литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР | УК-8, УК-9, ОПК-  3, ПК-1 |
| Приложение(-я)\*\* | Включается дополнительный  иллюстративный материал, листинги программ и т.д. | УК-10, ОПК-2,  ОПК-3, ОПК-4,  ПК-2, ПК-3 |
| Примечания:  \* Допускается изменение формулировки названия раздела и объединение разделов, например, раздела 3 и 4;  \*\* Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руко- водителем ВКР. | | |

При участии обучающегося в научной работе выпускающей кафедры структура вы- пускной квалификационной работы может быть связана с научной деятельностью и не со- держать всех указанных разделов.

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, дол- жен составлять: 40-80 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала должен составлять:

- в форме презентации, используемой для представления работы в ГЭК 8-10 слайдов.

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР
   1. Рекомендуемая литертура а) Основная
2. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения [Электронный ресурс]: монография, ред.: Ф.А. Сурков, ред.: В.В. Селютин, Южный феде- ральный ун-т .— Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2015 .— 162 с— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/637303
3. Нестеров С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 [Электронный ресурс]– М.: ИНТУИТ, 2016.— 303 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62813.html>
4. Моделирование информационных систем: учебн. пособие/ В.В. Ли- сяк, Н.К. Лисяк ; Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2018. – 89 с.
5. Мерков А. Б. Распознавание образов. Построение и обучение вероятност- ных моделей. 2014. 238 с.
6. Коэльо Л.П., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2016. 302 с.

б) Методические указания

1. Когнитивное моделирование учебного и научного текста: монография / Л.Г. Федюченко ; - Тюмень : Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2012. - 159 с.

2. Интеллектуальные системы: текст лекций / А.М. Коровин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 60 с.

3. Юрченко В. В. Методы искусственного интеллекта и экспертные системы: курс лекций.- М. : Изд-во МИСиС, 1995

в) Методические указания

1. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и из- дательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Переизд. янв. 2008 с поправкой и изм. 1. – М.: Стан- дартинформ, 2008.
2. Правила оформления выпускных квалификационных работ. /Н.В. Каретникова; под. ред. Т.М. Полховской. – М.: МИСиС, 2015.
3. Рекомендации к составлению методических указаний по итоговой государ- ственной аттестации студентов по направлениям подготовки бакалавров ква- лификация: бакалавр, специальное звание «бакалавр-инженер».

- М: МИСИС, 2014. - 35с.

1. Рекомендации к составлению методических указаний по итоговой государ- ственной аттестации студентов института ИТАСУ. - М: МИСИС, 2015.

- 43с.

1. Ю.Е. Бабичев, И.В. Баранникова. Руководство по подготовке и оформлению выпускных квалификационных работ (нормоконтроль): рекомендации для студентов, обучающихся в бакалавриате и магистратуре института ИТАСУ. - М: МИСИС, 2018. - 40с.
   1. Методические рекомендации

Цель выпускной квалификационной работы – доказательство приобретенных ком- петенций, в том числе и умения самостоятельно решать конкретные научно- технические задачи, соответствующие уровню подготовки выпускника, и обосновывать свои решения и выводы.

При изложении текста ВКР должны быть соблюдены основные требования:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ­ | четкость и логическая последовательность изложения; |  |
| ­ | убедительная аргументация; |  |
| ­ | краткость и точность формулировок, исключающая | возможность |

неоднозначного толкования;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ­ | конкретность изложения результатов работы; |  | |
| ­ | использование общепринятой терминологии, | установленной | в |

межгосударственных или национальных стандартах РФ;

­ текст излагается в безличной форме.

ВКР о ф о р м л я е т с я в с о о т в е т с т в и и с т р е б о в а н и я м и Г О С Т 7 . 3 2 -2001 « От- чет о научно-исследовательской р а б о т е . Структура и п р а в и л а о ф о р м л е - н и я » и « Правилами оформления выпускных квалификационных работ».

Открытое образование [Электронный ресурс] [http://openedu.ru](http://openedu.ru/)

Электронная система обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas <http://lms.misis.ru/> Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] [http://edu.ru](http://edu.ru/) Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС» <http://lib.misis.ru/elbib.html>Рос- сийская государственная библиотека [Электронный ресурс] [http://www.rsl.ru](http://www.rsl.ru/)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс] [http://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/)

Библиотека Российской ассоциации искусственного интеллекта (РААИ)

<http://www.raai.org/library/library.shtml?link>

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке Университета в бумажном или электронном виде, аудитория, позволяющая вести выпускнику работу по про- ектированию (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю – аудитории 6, 8 в 14-ом корпусе.

Для защиты ВКР необходима аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудова- нием (мультимедийный проектор, компьютер, экран). Число посадочных мест и площадь ауди- тории должна позволять разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей – аудитории 14 в 14- ом корпусе.

Возможна защита в дистанционном формате. В этом случае необходима аудитория с достаточным количеством персональных компьютеров для всех членов ГЭК, доступом в ин- тернет, оборудованных видеокамерами и звуковыми устройствами.

1. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ВКР
   1. Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями

ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедры под контролем директора института. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

Примерная форма Графика выполнения ВКР:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Недели ВКР |  | | | | | | | | | | Примечание об успеваемости (удовлетворительно, неудовлетворительно |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1 | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | + | + | + | + | + | + |  |  |  |  |  |
| 4 | + | + | + | + | + | + | + | + |  |  |  |
| 5 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  |
| 6 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  |

В случае выполнения графика ВКР менее чем на 80 % по истечению 50 % времени, отведенного на ВКР, студент может быть отчислен за невыполнение графика ВКР по решению директора филиала РТУ МИРЭА в г. Фрязино, на основании служебной записки заведующего кафедрой или руководителя ВКР.

* 1. Предзащита и допуск к защите ВКР

Не позднее, чем за 3 недели до защиты ВКР должна быть представлена на выпуска- ющую кафедру для проверки и предзащиты. Целью предзащиты является определение степени готовности ВКР к защите (полнота объема выполненного задания, качество вы- полнения графического материала), подготовка выпускника к защите.

К предзащите допускаются ВКР прошедшие нормоконтроль и имеющие отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 25 %. По результатам проверки формируется справка из системы обнаружения текстовых заимствований «Антиплагат.ВУЗ».

Предзащита ВКР проводится комиссией, назначаемой устным или письменным распоряжением заведующего кафедрой. В ее состав входят заведующий кафедрой и 2-3

преподавателя кафедры, одним из которых должен быть руководитель ВКР. Время прове- дения предзащиты назначается заведующим кафедрой.

На предзащите заслушивается доклад, могут быть заданы вопросы, направленные на проверку знаний и приобретение навыков публичной защиты выпускником. По резуль- татам предзащиты заведующий кафедрой ставит свою подпись на ВКР, которая является допуском к защите.

Допуск к защите выпускной квалификационной работы выполняется на основании результатов предзащиты заведующим кафедрой, что подтверждается его подписью в ВКР, при наличии виз лица, отвечающего за нормоконтроль и лиц, отвечающих за руководство соответствующими разделами ВКР, положительного заключения по результатам проверки на объем заимствования.

* 1. Защита ВКР

Перед защитой председатель и члены ГЭК должны ознакомиться с порядком прове-

дения ГИА в форме защиты ВКР, критериями и показателями оценки ВКР, указанными в настоящей Программе.

Заседание ГЭК может состояться при участии не менее 2/3 её членов. Структура защиты приведена в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование этапа защиты ВКР | Время,  мин |
| 1. Представление ВКР секретарем ГЭК: ФИО обучающегося, тема ВКР, руко- водитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения преддипломной  практики | 1 |
| 2. Доклад | 5-10 |
| 3. Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося | 7-10 |
| 4. Выступления (при наличии желающих) | 0-7 |
| 5. Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, отзыва ру- ководителя и рекомендуемой оценки | 2 |
| Итого | 15-30 |

Доклад должен отражать основные цели и актуальность темы ВКР, краткое содержание

разделов и достигнутые результаты, выводы по ВКР в целом и относительно поставленных целей.

Каждый член ГЭК имеет право задать обучающемуся не более 3 (трех) вопросов, име- ющих отношение к выполненной ВКР, позволяющих пояснить или раскрыть ее содержание, уточнить доклад или порядок выполнения ВКР. После получения ответа на каждый вопрос секретарь ГЭК фиксирует сам вопрос и удовлетворенность ответом на поставленный вопрос членов ГЭК (удовлетворены / не удовлетворены).

Оценка результатов защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ГЭК должен оценить защиту по следующим критериям по пяти- балльной шкале (1-5):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | | Оценка |
| 1 | Актуальность (современность,важность, значимость) и возмож-  практического применения работы ность |  |
| 2 | Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника |  |
| 3 | Доклад |  |
| 4 | Качество ответов на поставленные вопросы |  |

Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое)

Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каж- дому обучающемуся (Приложение А - Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей фор-

муле

𝐴=

∑ Ц + Ц

,

𝐾+ 1

где Ц - оценка, выставленная членом ГЭК;

Ц1 - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР; К - количество членов ГЭК.

В зависимости от полученных результатов итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей, представленной ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| Итоговая оценка | Расчетная оценка (А) |
| Отлично | А≥4,5 |
| Хорошо | 3,5≤А<4,5 |
| Удовлетворительно | 2,5≤А<3,5 |
| Неудовлетворительно | А < 2,5 |

Результат ГИА (полученная оценка) утверждается простым голосованием членов ГЭК по каждому студенту. При равном количестве голосов решающее право голоса отда- ется председателю ГЭК (Приложение В - Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и означают успешное прохожде- ние аттестационного (государственного аттестационного) испытания.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР В Е Д О М О С Т Ь

заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств Направленность (профиль) – Проектирование и технология радиоэлектронных средств

от « » 20 г.

(полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

на во-

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Ф.И.О. студента  (полностью) | Акаде- мическая группа | Форма обуче- ния - очная | О Ц Е Н К И | | | | | | | Примечания,  рекомендации |
| сред. балл | отзыв руко- води- теля | оценка члена ГЭК | | | | |  |
| Актуаль- ность и практиче- | Соответ- ствие кри- териям | доклад | Ответы просы | ОБЩАЯ |
| 1 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |

(подпись члена ГЭК)

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР В Е Д О М О С Т Ь

заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств Направленность (профиль) – Проектирование и технология радиоэлектронных средств от « \_ \_ » 20 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Ф.И.О. студента  (полностью) | Акаде- миче- ская группа | Форма обуче- ния - оч- ная | О Ц Е Н К И | | | | | | | | | | | Примеча- ния, |
| Сред  -  ний | Отзыв руко- води- теля | Фамилия И.О. членов ГЭК | | | | | | | | ОБ- ЩАЯ ОЦЕНК |  |
| Пред-  седа- | … | … | … | … | … | … | … |
| 1 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  | \_, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подписи членов ГЭК | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

. .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Председатель ГЭК

Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино Кафедра общенаучных дисциплин

РАБОТА ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ

Заведующий

кафедрой Г.Г. Щучкин

«\_ » 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по направлению подготовки бакалавров 09.03.01

код наименование

Информатика и вычислительная техника

направления подготовки

На тему: Широкополосное миниатюрное развязывающее ферритовое устройство в

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| двухсантиметровом диапазоне длин волн на основе Y-циркулятора. | |  |
| Конструкция и технология изготовления. |  | |

Обучающийся Якушкин Никита Анатольевич

подпись Фамилия, имя, отчество

шифр 16Ф0236

группа ФВБО-01-16

Руководитель

работы к.ф.-м.н., доцент, доцент

Кузнецова Татьяна Ана-

тольевна

Консультант

по технической

подпись ученая степень, ученое звание, долж- Фамилия, имя, отчество

части ВКР старший преподаватель Сенюта Елена Ивановна

подпись ученая степень, ученое звание, долж- Фамилия, имя, отчество

Консультант по экономиче-

ской части ВКР к.э.н., доцент, доцент

Павличенко Александр

Викторович

подпись ученая степень, ученое звание, долж- Фамилия, имя, отчество

Фрязино 2020

Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино Кафедра общенаучных дисциплин

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВКР (бакалаврская работа) обучающегося Якушкина Никиты Анатольевича группы ФВБО- 01-16 на тему “Широкополосное миниатюрное развязывающее ферритовое устройство в двух- сантиметровом диапазоне длин волн на основе Y-циркулятора. Конструкция и технология из- готовления.” в соответствии с Порядок проведения проверки на объем заимствования и раз- мещения в сети Интернет выпускных квалификационных работ и научных докладов об основ- ных результатах подготовленных диссертаций СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.57-18 прошла авто- матизированный анализ в системе «Антиплагиат».

Доля авторского текста (оригинальности) в результате автоматизированной проверки составила 96%.

Анализ результата автоматизированной проверки системой «Антиплагиат» и мнение руководителя ВКР о достоверности, фактической доле оригинального текста и степени само- стоятельности студента при написании работы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доля авторского текста соответствует результатам проверки. | | |  |
| Написание ВКР обучающийся проводил самостоятельно. | |  | |
| Все ссылки на используемую литературу приведены. |  | | |

Руководитель

выпускной квалификационной работы Т.А. Кузнецова (подпись) Дата

Заведующий кафедрой Г.Г. Щучкин

(подпись) Дата

19

