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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=E6A01BAD243E951417C655AB34E09F76

# ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Измерительные информационные технологии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск 2020

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 31.08.2020 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 30.10.14 №1408 (зарегистрирован Минюстом России 26.11.14, регистрационный №34919)

Программу разработал:

к.т.н., с.н.с. В.А. Трушин _____

Программа обсуждена на заседании
кафедры защиты информации, протокол заседания кафедры №6/1 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., 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 21.06.2018 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: Измерительные информационные технологии) включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

| Коды | Компетенции | ГЭ | ВКР |
|---|---|---|---|
| **ОК.1** | способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | | + |
| **ОК.2** | готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | | + |
| **ОК.3** | способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | + | |
| **ОПК.1** | способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | | + |
| **ОПК.2** | способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | | + |
| **ОПК.3** | способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере | | + |
| **ПК.1** | способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи | | + |
| **ПК.2** | способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов | + | |
| **ПК.3** | способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями | | + |
| **ПК.4** | готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности | | + |
| **ПК.23.В** | способность осуществлять высокоточные измерения и измерения особо малых величин | + | |
| **ПК.24.В** | способность реализовывать основные функции адаптивной фильтрации сигналов | + | |
| **ПК.25.В** | способность к проектированию и конструированию преобразователей, приборов и систем с использованием средств компьютерного моделирования и проектирования | + | |
| **ПК.26.В** | способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | | + |
| **ПК.27.В** | способность к педагогической деятельности и научному руководству | | + |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ПК.28.В** | способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике | + | + |
| **ПК.29.В** | способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения | + | |
| **ПК.30.В** | способность использовать и разрабатывать устройства и системы, решающие трудно формализуемые задачи | | + |
| **ПК.31.В** | способность эффективно использовать природные и энергетические ресурсы, | | + |
| **ПК.32.В** | способность использовать различные физические принципы в измерительных задачах | + | |

## 2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

### 2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

### 2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 12.04.01 Приборостроение (магистерская программа: Измерительные информационные технологии) проводится в устной форме по билетам, в ходе подготовки ответов разрешается делать записи на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Затем студенты, имея при себе листы со сделанными записями, по очереди подходят к членам ГЭК для ответа на вопросы билета. По окончании приема экзамена, после совещания председатель ГЭК сообщает студентам результаты госэкзамена. В случае, если студент не согласен с выставленной оценкой, или имеется неопределенность с выставлением оценки, председатель ГЭК предлагает членам ГЭК задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете для устного ответа.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## 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,
- 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 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

## 4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

### 4.1 Основные источники

1. Схемотехника электронных средств : [учебное пособие для вузов по направлению "Проектирование и технология электронных средств"] / Б. Ф. Лаврентьев. - М. : Академия , 2010.
2. Основы проектирования приборов и систем : учебник [для вузов по направлению подготовки 200100 "Приборостроение"] / А. Г. Щепетов. – М.: Академия, 2011.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт , 2011.
4. Основы законодательной метрологии, технического регулирования и стандартизации : [учебное пособие] / Данилевич С. Б. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – URL: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=610235

### 4.2 Дополнительные источники

1. Компьютерные технологии в приборостроении : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Приборостроение" и приборостроительным специальностям] / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. – М.: Академия, 2009.
2. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. — 528 с.
3. Кнорринг В. Г. Цифровые измерительные устройства [Электронный ресурс]: Теоретические основы цифровой измерительной техники: Учебное пособие / В.Г. Кнорринг; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Электрон. текстовые дан. — Санкт-Петербург, 2002. — URL: http://elib.spbstu.ru/dl/244.pdf (дата обращения: 26.10.2018).
4. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов. Под. ред. Уолта Кестера – М.: Техносфера, 2010. – 328 с.
5. Схемотехника измерительных устройств : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 "Приборостроение" и специальности 200101 "Приборостроение"] / Л. Г. Муханин. – СПб.: Лань, 2009.
6. Марусина М.Я. Метрологическое обеспечение измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2020. - 70 с. - экз.

### 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 : Изд-во НГТУ, 2016.
2. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ : учебное пособие / В. В. Миронов, Н. А. Подъякова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.

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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=E6A01BAD243E951417C655AB34E09F76

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Измерительные информационные технологии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск 2020

| | | |
|---|---|---|
| | | второго и более высоких порядков. Технические характеристики<br>2.11 Разновидности ЦАП. Технические характеристики. Импульсные помехи ЦАП (глитчеры)<br>2.12 Интегрирующие ЦАП, использующие принцип дельта-сигма модуляции<br>2.13 Антиалайзинговые фильтры на входе АЦП. Применение. Устройства выборки и хранения на входе АЦП |
| **ПК.25.В способность к проектированию и конструированию преобразователей, приборов и систем с использованием средств компьютерного моделирования и проектирования** | | |
| **з1** | знать, какие внешние факторы влияют на работу приборов и систем | 3.4 Области применения и условия эксплуатации приборов/систем. Исполнения для различных климатических районов<br>3.5 Защита приборов/систем от внешних воздействий: влага и пыль. Классы защиты IP<br>3.6 Вибростойкость и ударопрочность изделий<br>3.7 Защита изделий от воздействия электрических и магнитных полей<br>3.10 Способы влагозащиты печатных узлов<br>3.12 Радстойкие микросхемы |
| **з2** | знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков | 1.9 Метрологические характеристики СИ<br>1.10 Классификация погрешностей и неопределенностей СИ<br>1.12 Методы поверки средств измерений (СИ). Госреестр СИ<br>1.13 Способы установления оптимального межповерочного интервала для СИ<br>1.14 Типовое положение об утверждении метрологической службы в организации |
| **ПК.28.В способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике** | | |
| **з2** | знание способов и методик измерений и исследований | 1.1 Понятие метрологического обеспечения (МО)<br>1.2 Системы единиц физических величин. Единство измерений<br>1.5 Понятия аккредитации, лицензирования, стандартизации, сертификации<br>1.6 Методики поверки и поверочные схемы |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1.7 Утверждение типа средств измерений (СИ) и определение их соответствия<br>1.8 Калибровка и поверка СИ, виды поверки<br>1.11 Оценка погрешности измерений. Представление результатов измерений |
| **ПК.29.В способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения** | | |
| **з1** | знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа | 3.1 Понятия конструирования и проектирования. Этапы конструирования и проектирования<br>3.2 Иерархический принцип организации приборов и систем. Уровни компоновки (функциональной сложности)<br>3.3 Системный подход к проектированию приборов и систем. «Жизненный цикл» разрабатываемого прибора/системы<br>3.13 Автоматизированное проектирование приборов/систем |
| **ПК.32.В способность использовать различные физические принципы в измерительных задачах** | | |
| **з2** | знать принципы измерений интегральных характеристик электрических сигналов | 2.4 Инструментальные ОУ. Область применения, принципиальная схема, уравнение преобразования, схемы включения<br>2.8 DDS (direct digital synthesis) - прямой цифровой синтез. Функциональная схема. Принцип работы. Область применения |
| **у2** | уметь выбирать измерительные преобразователи и оценивать их погрешность | 2.2 Модель идеального операционного усилителя (ОУ). Неидеальности ОУ<br>2.3 Технические характеристики операционного усилителя на постоянном и переменном токе<br>2.5 Усилители с малым уровнем смещения и дрейфа нуля (МДМ, chopper)<br>2.6 Усилители класса D. Общие положения, область применения. Цифровые усилители класса D<br>2.7 Изолирующие усилители. Функциональная схема. Область применения |

**1.2 Пример билета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет автоматики и вычислительной техники

**Экзаменационный билет № 1**
к государственному экзамену по направлению 12.04.01 Приборостроение

1. Утверждение типа средств измерений (СИ) и определение их соответствия.
2. Инструментальные ОУ. Область применения, принципиальная схема, уравнение преобразования, схемы включения
3. Несмещенность, состоятельность, эффективность и достаточность оценки надежности.

Утверждаю: зав. кафедрой ЗИ А.В. Иванов

(подпись)

(дата)

**1.3 Методика оценки**

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Метрологическое обеспечение методов и средств измерения». 2 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Современная схемотехника». 3 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Конструирование современных приборов и систем». Экзамен проводится в письменной форме, при необходимости уточнения оценки студент устно отвечает на дополнительные вопросы. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

**1.4 Критерии оценки**

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

| **Критерии оценки** | **Уровень сформированности компетенций** | **Диапазон баллов** |
|---|---|---|
| студент правильно и полностью ответил на три вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания | Продвинутый | 87-100 |
| студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на два вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто | Базовый | 73-86 |

| | | |
|---|---|---|
| студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны | Пороговый | 50-72 |
| студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета | Ниже порогового | 0-50 |

Итоговая оценка по государственному экзамену 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).

### 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

**1. Дидактическая единица «Метрологическое обеспечение методов и средств измерения»**

1.1 Понятие метрологического обеспечения (МО)
1.2 Системы единиц физических величин. Единство измерений
1.3 Главные международные и российские организации, отвечающие за метрологию. Первичные эталоны и их точность
1.4 Нормативно-правовая документация, относящаяся к МО: международные и государственные стандарты, отраслевые правила, федеральные законы, инструкции по метрологии, руководящие документы, технические регламенты
1.5 Понятия аккредитации, лицензирования, стандартизации, сертификации
1.6 Методики поверки и поверочные схемы
1.7 Утверждение типа средств измерений (СИ) и определение их соответствия
1.8 Калибровка и поверка СИ, виды поверки
1.9 Метрологические характеристики СИ
1.10 Классификация погрешностей и неопределенностей СИ
1.11 Оценка погрешности измерений. Представление результатов измерений
1.12 Методы поверки средств измерений (СИ). Госреестр СИ
1.13 Способы установления оптимального межповерочного интервала для СИ
1.14 Типовое положение об утверждении метрологической службы в организации

**2. Дидактическая единица «Современная схемотехника»**

2.1 Понятие схемотехники. Уровень развития схемотехники в настоящее время
2.2 Модель идеального операционного усилителя (ОУ). Неидеальности ОУ
2.3 Технические характеристики операционного усилителя на постоянном и переменном токе
2.4 Инструментальные ОУ. Область применения, принципиальная схема, уравнение преобразования, схемы включения
2.5 Усилители с малым уровнем смещения и дрейфа нуля (МДМ, chopper)
2.6 Усилители класса D. Общие положения, область применения. Цифровые усилители класса D
2.7 Изолирующие усилители. Функциональная схема. Область применения
2.8 DDS (direct digital synthesis) - прямой цифровой синтез. Функциональная схема. Принцип работы. Область применения
2.9 Разновидности АЦП. АЦП совпадения (Flash), поразрядного уравновешивания, конвейерного типа, диапазонного типа, интегрирующего типа. Характеристики
2.10 Дельта-сигма АЦП. Достоинства и недостатки. Дельта-сигма АЦП первого порядка, второго и более высоких порядков. Технические характеристики
2.11 Разновидности ЦАП. Технические характеристики. Импульсные помехи ЦАП (глитчеры)
2.12 Интегрирующие ЦАП, использующие принцип дельта-сигма модуляции

2.13 Антиалайзинговые фильтры на входе АЦП. Применение. Устройства выборки и хранения на входе АЦП

**3. Дидактическая единица «Конструирование современных приборов и систем»**
3.1 Понятия конструирования и проектирования. Этапы конструирования и проектирования
3.2 Иерархический принцип организации приборов и систем. Уровни компоновки (функциональной сложности)
3.3 Системный подход к проектированию приборов и систем. «Жизненный цикл» разрабатываемого прибора/системы
3.4 Области применения и условия эксплуатации приборов/систем. Исполнения для различных климатических районов
3.5 Защита приборов/систем от внешних воздействий: влага и пыль. Классы защиты IP
3.6 Вибростойкость и ударопрочность изделий
3.7 Защита изделий от воздействия электрических и магнитных полей
3.8 Печатные платы. Классы точности печатных плат
3.9 Материалы и технологии изготовления печатных плат и монтажа (пайки) электрорадиоэлементов. Автоматический монтаж электрорадиоэлементов
3.10 Способы влагозащиты печатных узлов
3.11 Элементная база современных электронных устройств. SiP, SoC
3.12 Радстойкие микросхемы
3.13 Автоматизированное проектирование приборов/систем

## 2 Паспорт 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

| Коды | Показатели сформированности | Разделы ВКР |
|---|---|---|
| **ОК.1 способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию** | | |
| **з2** | знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения | введение, аналитический обзор литературы |
| **з3** | знать основные методы научного познания | исследовательская (проектная) часть |
| **ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения** | | |
| **у2** | уметь решать новые задачи, используя ранее не изученные методы | исследовательская (проектная) часть, заключение |
| **ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки** | | |
| **з1** | знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки | цели и задачи исследования |
| **у1** | уметь формулировать и выбирать цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, | введение, цели и задачи |

| | | |
|---|---|---|
| | критерии их оценки | исследования |
| **ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы** | | |
| **з2** | знание методов математического имитационного моделирования | исследовательская (проектная) часть |
| **ОПК.3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере** | | |
| **з1** | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке | цели и задачи исследования |
| **ПК.1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи** | | |
| **з3** | знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования | исследовательская (проектная) часть |
| **ПК.3 способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями** | | |
| **у1** | уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты | исследовательская (проектная) часть, заключение |
| **ПК.4 готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности** | | |
| **з1** | знать средства и методы патентного поиска | аналитический обзор литературы |
| **з1** | знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок | аналитический обзор литературы |
| **у1** | уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель | исследовательская (проектная) часть |
| **у2** | уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения | аналитический обзор литературы |
| **ПК.26.В способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны** | | |
| **у1** | владеть навыками работы с нормативными правовыми актами, навыками организации и обеспечения режима секретности, методами организации и управления деятельностью служб защиты информации на предприятии, методами формирования требований по защите информации | аналитический обзор литературы, приложение |
| **ПК.27.В способность к педагогической деятельности и научному руководству** | | |
| **з1** | знать основы педагогической деятельности и научного руководства | приложение |
| **ПК.28.В способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике** | | |

| | | |
|---|---|---|
| **з2** | знание способов и методик измерений и исследований | исследовательская (проектная) часть |
| **ПК.30.В способность использовать и разрабатывать устройства и системы, решающие трудно формализуемые задачи** | | |
| **з1** | иметь представление о нечеткой логике | исследовательская (проектная) часть |
| **ПК.31.В способность эффективно использовать природные и энергетические ресурсы,** | | |
| **у1** | уметь выбирать и разрабатывать приборы с высокой энергетической эффективностью | исследовательская (проектная) часть |

**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,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

**2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы**

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работывыставляется 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).

**2.4 Критерии оценки ВКР**

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

Таблица 2.4.1

| **Критерии оценки ВКР** | **Уровень сформированности компетенций** | **Диапазон баллов** |
|---|---|---|
| • структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемыми требованиями<br>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта<br>• в работе отражены и обоснованы положения, | Продвинутый | 87-100 |

| | | |
|---|---|---|
| выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная<br>• отзыв руководителя не содержит замечаний<br>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью<br>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования | | |
| • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований<br>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта<br>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная<br>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний<br>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью<br>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией | Базовый | 73-86 |
| • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований<br>• тема исследования раскрыта не достаточно полно<br>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы<br>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний<br>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале<br>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования | Пороговый | 50-72 |
| • структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований<br>• тема исследования не раскрыта<br>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы<br>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний<br>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале<br>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования | Ниже порогового | 0-50 |

Составитель _____ А.В. Иванов
(подпись)

«21» июня 2019 г.