

МИНОБРНАУКИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
(НГТУ)

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

Выпускающая кафедра «Автоматизация машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ А.Ю. Панов

(подпись)

«09» июня 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы

Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Нижний Новгород 2021 г.

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 года № 1046, учебным планом и общей концепцией образовательной программы Промышленная робототехника и робототехнические комплексы.

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры Автоматизация машиностроения

Протокол заседания от «01» июня 2021 г №6

Заведующий кафедрой _____ /Манцеров С.А.

(подпись)

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета института промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

Протокол заседания от «09» июня 2021 г. №10

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером _72_

Начальник учебного отдела _____ И.В. Мухина

(подпись)

Содержание

| | стр. |
|--|-------------|
| 1. Общие положения | 4 |
| 2. Цели и задачи проведения ГИА | 4 |
| 3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы | 4 |
| 4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации | 4 |
| 5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | 5 |
| 5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5 |
| 5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР. | 5 |
| 5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы | 8 |
| 5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы | 16 |
| 6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации | 16 |

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Промышленная робототехника и робототехнические комплексы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);
- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 09 января 2018 г.;
- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 г. №1046;
- Профессиональный стандарт 29.003 «Специалист по проектированию детской и образовательной робототехники», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» января 2016 N 3н;
- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 N 121н;
- Образовательной программой высшего образования Промышленная робототехника и робототехнические комплексы (далее ОП ВО).

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;
- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе Промышленная робототехника и робототехнические комплексы проводится в форме:

- выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ) 6 недель.

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: ПК-1 – 6; ОПК-1 – 14; УК-1 – 11.

5.1.1. Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня бакалавриата, уровня магистратуры, уровня специалитета приведены в приложении 1 к приказу от 05.11.2020 №329.

5.1.2. Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки.

5.1.3. Компетенции ПК рассматриваются в соответствии с направленностью ОП ВО.

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР

| № п/п | Наименование этапа | Рекомендации по оформлению этапа |
|-------|--------------------------|--|
| 1 | Задание на ВКР | Структура задания |
| 2 | Предзащита ВКР | Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите |
| 3 | Отзыв руководителя о ВКР | Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР |
| 4 | Защита ВКР | Таблица оценки ВКР членом ГЭК |

5.2.1 Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО Промышленная робототехника и робототехнические комплексы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: проектно-конструкторская, научно-исследовательская.

1) Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения.

| Вид профессиональной деятельности | Код контролируемой компетенции | Контролируемые результаты | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Проектно-конструкторский | ПК-1 | Способен анализировать исходные данные для проектирования мехатронных и робототехнических систем, планировать проектную деятельность и выполнять действия по подбору компонентов проектируемых изделий | текст ВКР ответы на вопросы |
| | ПК-2 | Способен выполнять действия по проектированию и анализу мехатронных и робототехнических систем, используя методы проектировочных и проверочных расчетов, а также средства вычислительной техники и пакеты САПР | визуальная презентация ВКР текст ВКР доклад, представленный на защите |
| | ПК-3 | Способен разрабатывать различные виды схем (кинематические, электрические, структурные, информационные и пр.) при проектировании | визуальная презентация ВКР текст ВКР |

| | | | |
|---|-------|---|--|
| | | мехатронных и робототехнических систем и модулей | доклад, представленный на защите |
| | ПК-4 | Способен разрабатывать различные виды документации по проектированию и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем и изделий | визуальная презентация ВКР текст ВКР доклад, представленный на защите |
| Научно-исследовательский | ПК-5 | Способен выполнять анализ исходных данных для исследовательских задач в области мехатроники и робототехники, на основе результатов анализа формулировать цель и задачи исследования, строить план решения научно-исследовательской задачи | текст ВКР ответы на вопросы |
| | ПК-6 | Способен участвовать в решении задач в качестве непосредственного исполнителя и оформлять результаты проведенного исследования, а также подготавливать разработанные решения к внедрению | текст ВКР ответы на вопросы |
| Проектно-конструкторский; Научно-исследовательский | ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-2 | Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-3 | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-5 | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-6 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-7 | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-8 | Способен проводить анализ затрат на | визуальная |

| | | | |
|---|--------|---|--|
| | | обеспечение деятельности производственных подразделений | презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-9 | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-10 | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-11 | Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-12 | Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-13 | Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| | ОПК-14 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | визуальная презентация ВКР текст ВКР раздаточный материал ВКР ответы на вопросы |
| Проектно-конструкторский; Научно-исследовательский | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | визуальная презентация ВКР текст ВКР доклад, представленный на защите |
| | УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | визуальная презентация ВКР текст ВКР доклад, представленный на защите |
| | УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | текст ВКР ответы на вопросы |
| | УК-4 | Способен осуществлять деловую | визуальная |

| | | | |
|--|-------|--|--|
| | | коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | презентация ВКР текст ВКР доклад, представленный на защите |
| | УК-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | текст ВКР ответы на вопросы |
| | УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | текст ВКР ответы на вопросы |
| | УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | текст ВКР ответы на вопросы |
| | УК-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | текст ВКР ответы на вопросы |
| | УК-9 | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах | текст ВКР ответы на вопросы |
| | УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | визуальная презентация ВКР текст ВКР доклад, представленный на защите ответы на вопросы |
| | УК-11 | Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | текст ВКР |

5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Мехатронный стенд имитации подключения термометров сопротивления
2. Модуль разворота манекена для автоматизированной системы имитации пешеходов
3. Разработка автоматизированного участка сборки плат блока климат-контроля для автомобилей Газель-Бизнес
4. Автоматизация установки соединительных электродов аккумуляторной ячейки
5. Автоматизация загрузки-выгрузки интегральных микросхем в климатическую камеру
6. Разработка симуляционной модели балансирующей платформы с одной точкой опоры
7. Разработка и моделирование разгрузочного устройства в составе робототехнического стенда
8. Разработка симуляционной модели шагающей платформы
9. Интеллектуальный блок управления тормозной системой для беспилотных транспортных средств (на базе автомобиля ГАЗель)

Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

Требования к объему, структуре и содержанию ВКР изложены в Положении о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ, утвержденному ректором НГТУ от 04 июля 2018.

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающийся должен:

- обладать углубленными теоретическими знаниями для ведения профессиональной деятельности, а также практическими умениями и навыками их применения при решении конкретных профессиональных задач;

- обладать опытом проведения самостоятельного теоретического и/или прикладного исследования;

- обладать способностью к обобщению и логически обоснованному, аргументированному описанию полученных результатов и выявленных закономерностей, а также подготовке на их основе необходимых выводов.

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

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;

- носить научно-исследовательский характер;

- отражать умение обучающегося самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;

- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;

- положения, выводы и рекомендации выпускной квалификационной работы должны опираться на новейшие статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики;

- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой самостоятельную и логически завершенную научно-исследовательскую работу.

Выпускная квалификационная работа выполняется обучающимся под руководством преподавателя-руководителя. При выполнении ВКР обучающийся должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, применяя современные методы исследования, решать на современном уровне профессиональные задачи, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, аргументированно излагать специальную информацию, публично защищать свою точку зрения.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы должна включать в себя:

- титульный лист;

- задание на ВКР (приложение 1);

- аннотация;

- содержание;

- введение;

- основная часть (разделы, подразделы, пункты);

- заключение;

- список использованных источников;

- приложения (при необходимости).

Кроме этого, в выпускную квалификационную работу вкладываются отзыв научного руководителя (приложение 3).

Введение ВКР содержит в сжатой форме все фундаментальные положения,

обоснованию которых посвящена ВКР. Это актуальность выбранной темы, степень её разработанности, цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, избранные методы исследования, теоретическая и эмпирическая значимость, научная новизна, положения, выносимые на защиту.

Обоснование актуальности выбранной темы – начальный этап любого исследования. Способность автора выбрать тему и то, насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность. Освещение актуальности не должно быть многословным. Нужно показать главное – суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий, злободневность. Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов. Актуальность темы определяет потребности общества в получении каких-либо новых знаний в этой области. Как любой другой продукт, ожидаемые новые знания нуждаются в обосновании потребности: кому, для каких целей эти знания нужны, каков объем, качество этих знаний и т.д. От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выяснить... и т.п.). Желание исследователя ответить на вопросы по объему и качеству новых знаний определяет цель исследования.

Определение цели – весьма важный этап в исследовании, так как она определяет и задачи самого исследователя: что изучать, что анализировать, какими методами можно получить новые знания. Далее формулируются объект и предмет исследования.

После этого необходимо показать методологическую, теоретическую и эмпирическую основу ВКР, её новизну, сформулировать положения, выносимые на защиту, обосновать теоретическую и практическую значимость исследования. В заключительной части введения необходимо кратко сказать о структуре работы.

Основная часть. Требования к конкретному содержанию основной части ВКР устанавливаются научным руководителем. Основная часть должна содержать, как правило, две-три главы. В ней на основе изучения имеющейся отечественной и переведённой на русский язык зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой проблеме, а также нормативных материалов рекомендуется рассмотреть степень проработанности проблемы за рубежом и в России, проанализировать конкретный материал по избранной теме, собранный во время работы над ВКР, дать всестороннюю характеристику объекта исследования, сформулировать конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых явлений и процессов. Рекомендуется критически проанализировать функционирование аналогов объекта исследования, как в российской практике, так и за рубежом. Раздел должен содержать рассмотрение и оценку различных теоретических концепций, взглядов, методических подходов к решению рассматриваемой проблемы. При освещении исследуемой проблемы не допускается пересказывания содержания учебников, учебных пособий, монографий, интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник. Автор выпускной квалификационной работы должен показать основные тенденции развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе. Стиль изложения должен быть литературным и научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, подмены научных терминов их бытовыми аналогами. При описании тех или иных процессов, явлений не стоит прибегать к приемам художественной речи, злоупотреблять метафорами. Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Иногда стремление приблизиться к научному стилю выражается в излишне громоздком изложении положений работы, что чаще всего свидетельствует о неясности мысли, усложняет понимание того, что

на самом деле хотел сказать автор и из достоинства работы превращается в ее недостаток.

Заключение. Заключение, как самостоятельный раздел работы, должно содержать краткий обзор основных аналитических выводов проведенного исследования и описание полученных в ходе него результатов. Следует отметить, что хорошо написанные введение и заключение дают четкое представление читающему о качестве проведенного исследования, круге рассматриваемых вопросов, методах и результатах исследования.

В заключении должны быть представлены:

- общие выводы по результатам работы;
- оценка достоверности полученных результатов и сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ;
- предложения по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений в практике.

Заключение включает в себя обобщения, общие выводы и, самое главное, конкретные предложения и рекомендации. В целом представленные в заключении выводы и результаты исследования должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во введении), что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

Библиографический список. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании ВКР. В него необходимо включать источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы. Списки составляются в алфавитном порядке и включают монографии, учебники, учебные пособия, авторефераты диссертаций, научные статьи. Библиографическая база ВКР должна охватывать не менее 50 источников. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета.

Приложения. Для лучшего понимания и пояснения основной части ВКР в нее включают приложения. Приложения нужны, во-первых, для того, чтобы освободить основную часть от большого количества вспомогательного материала, а во-вторых, для обоснования рассуждений и выводов студента. В приложения рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложениях помещаются, по необходимости, иллюстративные материалы, имеющие вспомогательное значение (схемы, таблицы, диаграммы, программы, положения и т.п.). Оформление приложений должно строго соответствовать действующим стандартам.

Правила оформления ВКР. ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления) и их актуальных редакций).

ВКР должна быть написана грамотно, научным языком. Текст печатается на стандартных листах белой бумаги формата А4 в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman размером 12 pt через 1,5 интервала или 14 pt через 1 интервал на одной стороне листа. Размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм, верхнего и нижнего – по 20 мм. Текст следует выравнивать по ширине и включить режим автоматического переноса слов. Объем ВКР – не менее 65 стр. Оригинальность текста ВКР – более 65 %.

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

| Этапы выполнения ВКР | Технология оценивания | Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Текст ВКР | Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат | Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям | Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям | Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям | Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям |
| Доклад на защиту | Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени | Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени | Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени | Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени | Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в установленный регламент времени |
| Ответы на вопросы | Владение материалом, общая эрудиция | Отсутствие ответа или ответы не по существу | Ответы только на простые вопросы | Ответы на вопросы полные и/или частично полные | Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений |

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3) Карта оцениваемых компетенций

| Код компетенции | Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия | Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения | Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.) | Качество математической обработки результатов | Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т. ч., орфографическая и пунктуационная грамотность | Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала | Ответы на вопросы, замечания и рекомендации |
|-----------------|--|--|--|--|---|---|--|---|
| УК-1 | * | * | * | | | | * | |
| УК-2 | * | * | * | | | | * | |
| УК-3 | | | | | | | | * |
| УК-4 | | | | | | * | * | |
| УК-5 | | | * | * | | | | * |
| УК-6 | | | | | | | * | |
| УК-7 | | | | | | | | * |
| УК-8 | | | | | | | | * |
| УК-9 | | | | | | | * | * |
| УК-10 | | | | | | | | * |
| УК-11 | | | | | | | | * |
| ОПК-1 | * | | * | | | | * | |
| ОПК-2 | * | * | * | | * | | | |
| ОПК-3 | * | * | * | | | | | * |
| ОПК-4 | * | | * | | * | * | | * |
| ОПК-5 | * | * | | * | * | | * | |
| ОПК-6 | * | * | | * | | * | | * |
| ОПК-7 | * | | * | * | | | * | * |
| ОПК-8 | | * | * | | * | * | | |
| ОПК-9 | * | | * | * | | | * | |
| ОПК-10 | * | | * | | | * | | * |
| ОПК-11 | * | * | * | * | * | | * | * |
| ОПК-12 | * | | * | | * | * | * | * |
| ОПК-13 | * | * | * | | * | | * | |
| ОПК-14 | | * | | * | * | | * | * |
| ПК-1 | * | * | * | | * | | | * |
| ПК-2 | * | * | | * | * | * | | * |
| ПК-3 | | | * | * | * | * | * | |
| ПК-4 | * | * | * | * | | * | | * |
| ПК-5 | * | * | * | * | * | | | * |
| ПК-6 | * | * | | * | * | * | * | |

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

| Критерии оценки подготовки и защиты ВКР | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
|---|--|---|--|--|
| Текст ВКР | | | | |
| 1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия | Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы | Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью | Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично | Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью |
| 2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований | Отсутствуют методы исследования | Не обоснована целесообразность использования методов исследования | Результаты применения обоснованности методов исследования подтверждены на уровне предприятия (организации) | Результаты применения обоснованности методов исследования подтверждены на уровне предприятий (организаций) региона |
| 3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения | Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы не четко | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы |
| 4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.) | Апробации полученных результатов нет | Имеются выступления на научных мероприятиях | Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения | Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др. |
| 5. Качество математической обработки результатов | Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует | Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам. | Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам | Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| 6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т. ч., орфографическая и пунктуационная грамотность | Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа | Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух) | Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х) | Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа |
| Доклад на защиту | | | | |
| 7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала | - пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов; | - пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе. | - четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы | - ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы |
| Ответы на вопросы | | | | |
| 8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации | Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе | Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах | Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны | Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса. |

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

| Этапы ВКР | Формируемые компетенции |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Текст ВКР | ОПК 1-14; ПК 1-6; УК 1-11 |
| Доклад, представляемый на защите | ОПК 1-14, ПК 2,3,4; УК 1,2,4,10 |
| Ответы на вопросы | ОПК 1-14, ПК 1,5,6; УК 3,5,6,7,8,9,10 |

5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Ауд. 4115 Аудитория для лекционных и практических занятий, мультимедийный проектор Benq MX 505 – 1шт., ПК на базе Intel Atom CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb – 1шт.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

а) Официальные документы (в последней редакции):

- ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
- ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
- ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД Электронная модель изделия.
- ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения.
- ГОСТ 2.056-2021 ЕСКД Электронная модель детали. Общие положения.
- ГОСТ 2.601 -2006 - ЕСКД Эксплуатационные документы
- ГОСТ 2.610-2006 - Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.
- ГОСТ 2.104-2006 - Единая система конструкторской документации. Основные надписи
- ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ Р 2.106-2019 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
- ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
- ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения.
- [ГОСТ 2.702-2011](#) Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем.
- [ГОСТ 2.721-84](#) Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
- ГОСТ 3.1102-2011 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
- ГОСТ 3.1105-2011 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
- ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.
- ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
- ГОСТ 7.9-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.
- ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
- ГОСТ 7.82-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
- ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.
- ГОСТ 19.106-78 Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
- ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка.

- ГОСТ 19.502-78 Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
- ГОСТ 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. Комплекс стандартов на автоматизированные системы.
- ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
- ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
- ГОСТ 21.408-2013. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
- ГОСТ 21.208-2013. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации.
- ГОСТ 23501.108-85. Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение. Информационная технология.

б) Основная литература:

1. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра по направлениям подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.06 Мехатоника и робототехника / А.Р. Кварталов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2015. – 37 с.
2. Гибкие сборочные линии модульного типа на единой структурной основе: учеб. пособие / А.А. Иванов, О.В. Кретинин, С.А. Манцеров; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2020. – 256 с.
3. Электронные элементы автоматики: учеб. пособие / С.Г. Синичкин, Т.Б. Синичкина; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2021. – 299 с.
4. Захватные устройства и технологический инструмент промышленных роботов и манипуляторов: учеб. пособие / А.А. Москвичев, А.Р. Кварталов, А.А. Туманов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 223 с.
5. Интеллектуальные сборочные системы: учеб. пособие / А.А. Иванов, А.Ю. Панов, С.А. Манцеров; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2021. – 173 с.

в) Дополнительная литература:

1. Нейро-нечеткие классификаторы. Теория и практика: Монография / Л.С. Ломакина, С.А. Манцеров, И.Д. Чернобаев. – Воронеж: Издательство «Научная книга», 2022. – 136 с.
2. В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К. Мансурова. Интегрированные системы проектирования и управления. Учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики. Санкт-Петербург, 2010 г
3. В.В. Кангин Проектирование SCADA-систем/ В. В. Кангин, М.В. Кангин, Д.Н. Ямолдинов. НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Арзамас. политехн.ин-т (фил.). - Н. Новгород: [Б.и.], 2010. - 568 с.
4. Синичкин С.Г., Электрические схемы и их оформление по ЕСКД: комплекс учебно-методических материалов / С.Г. Синичкин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород; 2006. - 78 с.
5. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и пр-ва" / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 342.

г) Литература для факультативного чтения:

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).
2. Журнал «Мир компьютерной автоматизации» (<http://www.mka.ru/>).
3. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации», информационно-справочное пособие (<http://psa.tgizd.ru/>).
4. Журнал «Информатизация и системы управления в промышленности» (<https://isup.ru/>).
5. Журнал «Современные технологии автоматизации» (<http://www.cta.ru>).

д) Интернет-ресурсы, базы данных:

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (URL: <https://elibrary.ru/>)
2. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.ntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
9. База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ (<https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>)
10. Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза (<http://www.studentlibrary.ru/>)
11. Электронно-библиотечная система Лань (<https://e.lanbook.com/>)
12. Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru/>)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

ФИО

« ____ » _____ 20 ____ г

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

Направленность (профиль) (специализация) _____
(наименование)

студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.)
(шифр)

1. Тема ВКР _____

утверждена приказом по вузу от _____ № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке) _____

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов работы)

Нормоконтроль _____

7. Дата выдачи задания _____

| Код и содержание компетенции | Задание | Проектируемый результат | Отметка о выполнении |
|------------------------------|---------|-------------------------|----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Руководитель _____
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Студент _____
(подпись) (ФИО)

Примечания:

1. Это задание прилагается к законченной работе и в составе пояснительной записки предоставляется в ГЭК.
2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

Таблица оценки готовности ВКР к защите

| | № | Показатели оценки ВКР | Шкала оценивания | |
|------------------|---|---|--|--------------|
| | | | Выполнено | Не выполнено |
| Группы критериев | | Профессиональная | | |
| | 1 | Раскрытие актуальности тематики работы | | |
| | 2 | Полнота обзора, обобщения. Анализа, систематизации | | |
| | 3 | Корректность постановки задачи исследования и разработки | | |
| | 4 | Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений | | |
| | | Справочно-информационная | | |
| | 5 | Комплексность работы, использование в ней знаний различных дисциплин | | |
| | 6 | Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий | | |
| | | Оформительская | | |
| | 7 | Оформление пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов | | |
| | 8 | Качество выполнения графического, иллюстративного материала и презентации | | |
| | | Проверка ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат» | | |
| | | ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА | Допустить к защите/ Не допустить к защите | |

**Оценка соответствия подготовленности
автора выпускной квалификационной работы
требованиям ФГОС ВО**

| Требования к профессиональной подготовке | Оценивание результатов компетенций | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|---|---|
| | * | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность | | | | | |
| Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем) | | | | | |
| Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования | | | | | |
| Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности | | | | | |
| Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценить их возможность при решении поставленных задач (проблем) | | | | | |
| Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи | | | | | |
| Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений | | | | | |
| Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы | | | | | |

*- не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы: _____
(должность)

(Ф.И.О.) (подпись)

Образец акта списания программ ГИА

наименование структурного подразделения

_____ 20__ г.

Акт списания программ ГИА

Акт составлен:

1 _____,

Ф.И.О., руководитель структурного подразделения

2 _____,

Ф.И.О., должность

3 _____,

| № п/п Ф.И.О. должность | Код и наименование направления подготовки | Направленность образовательной программы | Форма обучения | Год разработки | Составитель(и) |
|------------------------------|--|--|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | | |

подпись

/ _____ /

Ф.И.О.

подпись

/ _____ /

Ф.И.О.

подпись

/ _____ /

Ф.И.О.

Лист дополнений и изменений в программе ГИА

**Дополнения и изменения в программе
государственной итоговой аттестации**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института _____ :

Протокол заседания от « _____ » _____ 20__ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник учебного отдела УМУ _____
личная подпись расшифровка подписи дата_

Лист регистрации изменений

| Номер изменения | Дата введения изменения | Номера разделов, пунктов | Номер и дата приказа |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |