

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

**“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=E4C5F4BFE531EF1B58BFDDF6B260F666](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=E4C5F4BFE531EF1B58BFDDF6B260F666)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Комплексные системы автоматизации

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2020

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 11.08.20 №942 (зарегистрирован Минюстом России 21.08.20, регистрационный №59388)

Программа разработана кафедрой автоматики

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.А. Жмудь

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.А. Жмудь

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): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 30.10.14 №1414 (зарегистрирован Минюстом России 01.12.14, регистрационный №35006)

Программу разработал:

д.т.н., доцент В.А. Жмудь \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматики, протокол заседания кафедры № 6 от 30.08.2020 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.А. Жмудь \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.А. Жмудь \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 27.04.04 Управление в технических системах (магистерская программа: Комплексные системы автоматизации) включает 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 использовать иностранный язык в профессиональной сфере		+
ОК.2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом		+
ОК.3	готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности		+
ОК.4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности		+
ОПК.1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения		+
ОПК.2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры		+
ОПК.3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)		+
ОПК.4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области		+
ОПК.5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы		+
ПК.1	способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач		+
ПК.2	способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки		+
ПК.3	способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления		+
ПК.4	способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов		+
ПК.5	способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные		+

	публикации и заявки на изобретения		
<b>ПК.22.В</b>	способность организовывать и проводить занятия с обучающимися		+
<b>ПК.23.В</b>	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах		+

### 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. Жмудь В. А. Основы мехатроники и робототехники : учеб. пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. - Москва : Директ-Медиа, 2021. - 241 с.
2. Востриков А. С. Задача синтеза в теории регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 103, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157816](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157816)
3. Востриков А. С. Основы теории непрерывных и дискретных систем регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова, Е. Б. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 476 с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000118432](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118432)
4. Жмудь В. А. Системы автоматического управления высшей точности : учеб. пособие / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев . - 2-е изд., испр. и доп. . - Москва : Юрайт, 2019. - 211 с - (Бакалавр и магистр. Академический курс)
5. Жмудь В. А. Численная оптимизация замкнутых систем автоматического управления в программе VisSim: новые структуры и методы : монография / В. А. Жмудь. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 252 с.

6. Большаков А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов : учебное пособие для вузов по магистерской программе 550209 - "Автоматизация научных исследований, испытаний и эксперимента" направления 550200 - "Автоматизация и управление", по направлениям 230100 (654600) - "Информатика и вычислительная техника" / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов. - М., 2007. - 520 с. : ил., табл.
7. Смит С. Цифровая обработка сигналов : практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит ; пер. с англ. Ю. А. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского]. - М., 2011. - 718 с. : ил. + 1 CD-ROM.
8. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. [и др.], 2007. - 957 с. : ил.
9. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D- изображений : учебное пособие [для вузов направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии] / Н. Н. Красильников. - СПб., 2011. - 595 с. : ил.
10. Программирование технологических контроллеров в среде Unity : учебное пособие / [А. В. Суворов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 205, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113267](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113267)
11. Шаншуров Г. А. Патентные исследования при создании новой техники. Патентно-информационные ресурсы : учебно-методическое пособие / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, О. И. Новокрещенов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 57, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000202799](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202799)
12. Zhmud V. A. Numerical optimization of automatic control system: new structures and methods for VisSim software / V. A. Zhmud, L. V. Dimitrov, J. Nosek. - 2-nd, ed. - Moscow : RuScience, 2018. - 260 p.

#### 4.2 Дополнительные источники

1. Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5 т.. Т. 5. Методы современной теории автоматического управления : учебник для вузов / [К. А. Пупков и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. - М., 2004. - 782 с. : ил.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5 т.. Т. 3. Синтез регуляторов систем автоматического управления : учебник для вузов / [К. А. Пупков и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. - М., 2004. - 614 с. : ил.
3. Самарский А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - М., 2005. - 316, [4] с.
4. Уткин В. И. Скользящие режимы в задачах оптимизации и управления / В. И. Уткин. - М., 1981. - 368 с.
5. Оптимальное управление движением : [учебное пособие для вузов] / В. В. Александров [и др.]. - М., 2005. - 374 с.
6. Рапопорт Э. Я. Анализ и синтез систем управления с распределенными параметрами : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Автоматизация и управление" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Автоматизация и управление"] / Э. Я. Рапопорт. - М., 2005. - 291, [1] с. : ил.
7. Гонсалес Р. С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. с англ. В. В. Чепыжова. - М., 2006. - 615 с. : ил. + 1 CD-ROM.
8. Андреев Г. И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности : учебное пособие для подготовки аспирантов и соискателей различных ученых степеней / Г. И. Андреев, С. А. Смирнов, В. А. Тихомиров. - М., 2004. - 268, [1] с.
9. Воскобойников Ю. Е. Математическая статистика : Учеб. пособие / Ю. Е. Воскобойников, Е. И. Тимошенко. - Новосибирск, 2000. - 124 с.
10. Современные образовательные технологии : [учебное пособие / Н. В. Бордовская и др.] ; под ред. Н. В. Бордовской. - М., 2010. - 431, [1] с. : схемы, табл.
11. Кузнецов И. Н. Научное исследование : методика проведения и оформление / И. Н. Кузнецов. - М., 2006. - 457 с.

12. Жмудь В. А. Основные тезисы о современных методах научных исследований = Key messages on modern research methods / В. А. Жмудь // Автоматика и программная инженерия = Automatics & Software Engineering. - 2020. – № 2 (32). – С. 53–85.
13. Жмудь В. А. Системный подход к доказательствам или опровержениям гипотез = A Systematic Approach to the Proof or Refutation of Hypotheses / В. А. Жмудь // Автоматика и программная инженерия = Automatics & Software Engineering. - 2015. - № 4 (14). - С. 100–133.

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. /Новосиб. гос. техн. университет, состав. Ю.В.Никитин, Т.Ю.Сурнина, О.А.Винникова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 45 с.
2. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. /Новосиб. гос. техн. университет, состав. Г.А.Дегтярь, М.Ю.Целебровская. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 27 с.

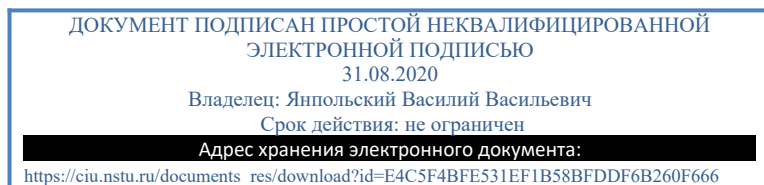
#### **4.4 Интернет-источники**

1. Point Contact Transistor. URL: <http://www.pbs.org/transistor/science/events/pointctrans.html>
2. MEMS Analysis URL: <http://www.gartner.com/technology/research/42589443>
3. ПИД-регулирование (ПИД-регулятор) на практических примерах. - <http://pidcontrollers.narod.ru/>
4. Энциклопедия АСУ ТП. - <http://www.bookasutp.ru/>

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

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Комплексные системы автоматизации

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2020



<b>ОПК.3.з1</b>	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	Исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области</b>		
<b>ОПК.4.у1</b>	уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области управления техническими объектами	Исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы</b>		
<b>ОПК.5.у1</b>	уметь оформлять и наглядно представлять результаты выполненной работы	Оформленная ВКР, Презентация по работе
<b>ПК.1 способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач</b>		
<b>ПК.1.з1</b>	знать принципы постановки задачи научных исследований в области автоматического управления	Задание на ВКР Введение, Исследовательская (проектная) часть
<b>ПК.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки</b>		
<b>ПК.2.з1</b>	знать современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов	Исследовательская (проектная) часть
<b>ПК.3 способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</b>		
<b>ПК.3.у1</b>	уметь применять современные технологии обработки информации, компьютерных сетей и телекоммуникаций	Исследовательская (проектная) часть
<b>ПК.4 способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов</b>		
<b>ПК.4.у2</b>	уметь организовывать и проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов	Исследовательская (проектная) часть
<b>ПК.5 способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</b>		
<b>ПК.5.у1</b>	уметь готовить научные публикации и заявки на изобретения	Оформление ВКР, Список использованных источников
<b>ПК.22.В способность организовывать и проводить занятия с обучающимися</b>		
<b>ПК.22.В.з1</b>	знать основные принципы организации учебного процесса	Постановка задачи, Оформление ВКР

<b>ПК.23.В способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах</b>		
<b>ПК.23.В.y1</b>	уметь производить доработку алгоритмов управления с учетом реальных факторов, неучтенных в исходной модели	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 работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

## 2.4 Критерии оценки ВКР

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

Таблица 2.4.1

<b>Критерии оценки ВКР</b>	<b>Уровень сформированности и компетенций</b>	<b>Диапазон баллов</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о</li> </ul>	Продвинутый	87-100

полном владении материалом исследования		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

Составитель \_\_\_\_\_ В.А. Жмудь

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.