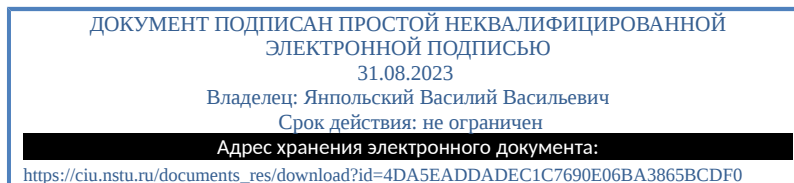


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра проектирования технологических машин

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Ориентированность: программа прикладного бакалавриата

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №200 (зарегистрирован Минюстом России 27.03.15, регистрационный №36578)

Программа разработана кафедрой проектирования технологических машин

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент О.В. Нос

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 31.08.2023 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении) включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена (ГЭ) и подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности		+
ОК.2	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		+
ОК.3	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	+	+
ОК.4	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.5	способность к самоорганизации и самообразованию	+	+
ОК.6	способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		+
ОК.7	способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.8	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	+	+
ОПК.1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	+	+
ОПК.2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+	+
ОПК.3	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	+	+
ОПК.4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального		+

	прогнозирования последствий решения		
<b>ОПК.5</b>	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью		+
<b>ПК.7</b>	способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	+	+
<b>ПК.8</b>	способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовности использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	+	+
<b>ПК.9</b>	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		+
<b>ПК.10</b>	способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления		+
<b>ПК.11</b>	способность участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		+
<b>ПК.29</b>	способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	+	+
<b>ПК.30</b>	способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и		+

	вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве		
<b>ПК.31</b>	способность выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах	+	+
<b>ПК.32</b>	способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности	+	+
<b>ПК.33</b>	способность участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения		+
<b>ПК.38.В</b>	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

## 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 контролируемых 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 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении) проводится очно в письменной форме по билетам с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ ([http:// www.nstu.ru/sveden/eos](http://www.nstu.ru/sveden/eos))

Письменный ответ по вопросам билета на листах бумаги со штампом факультета является обязательным.

Если у комиссии возникают вопросы относительно правильности и полноты письменного ответа выпускника, она имеет право на дополнительное устное собеседование, по результатам которого выставляется соответствующая оценка.

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

2.2.3 Длительность письменного государственного экзамена составляет 2 академических часа (90 минут).

В случае дополнительного устного собеседования выпускнику задаются вопросы в рамках тематики билета, предоставляется возможность подготовки ответа на них (не более 20 минут). Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

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 в себя обоснование выбранной темы, ее актуальность, а также цели и задачи проводимого исследования;
- аналитический обзор литературных источников;
- конструкторский раздел с обязательными расчетами и обоснованием использования принятых в работе технических решений;
- технологический раздел, посвященный описанию рассматриваемой технологии;
- раздел автоматизации, в котором приводится описание разрабатываемых систем автоматизации и управления, измерительных систем, автоматизированных систем производства, проектирования, управления и обработки информации применительно к объектам машиностроительной отрасли, их программное, аппаратное и информационное обеспечения;
- раздел описания практических мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды и экономическая часть;
- заключение;
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке);
- приложения (при необходимости).

#### **3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

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

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

3.2.3 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. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Б. Моисеев, В.Г. Хомченко. — М.: Абрис, 2015 – 442 с.  
<https://e.lanbook.com/book/63096>
2. Сырецкий, Г.А. Проектирование автоматизированных систем / Г.А. Сырецкий. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – Ч. 1. – 165 с. [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000202725](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202725)
3. Сырецкий Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Лабораторный практикум. Ч.1 / Г.А. Сырецкий.—Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 89 с.  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232656](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656)

4. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие : в 2 т. Том 1 / [Г. Б. Евгеньев и др.] ; под ред. Г. Б. Евгеньева. — М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. — 441 с. <https://e.lanbook.com/book/106342>
5. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие : в 2 т. Том 2 / [Г. Б. Евгеньев и др.] ; под ред. Г. Б. Евгеньева. — М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. — 479 с <https://e.lanbook.com/book/106343>
6. Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты) : научно-технический и производственный журнал / ОАО НПП и ЭИ "Оргстанкинпром", ГОУ ВПО НГТУ [https://journals.nstu.ru/obrabotka\\_metallov](https://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov)
7. Актуальные проблемы в машиностроении : материалы первой международной научно-практической конференции, г. Новосибирск, / [под ред. В. Ю. Скибы] <https://journals.nstu.ru/machine-building>

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка, в 2-т. Том 1, М: Инфра-Инженерия, 2018. — 488 с. <https://e.lanbook.com/book/108631>
2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка, в 2-т. Том 2, М: Инфра-Инженерия, 2018. — 484 с. <https://e.lanbook.com/book/108632>
3. Елагин, В. В. Технологические основы обработки деталей в гибких автоматизированных производствах : учебное пособие / В. В. Елагин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-600-00070-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159893> .
4. Клещарева, Г. А. Расчеты механических приводов : учебное пособие / Г. А. Клещарева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-2320-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159952>
5. Кравцов, А. Г. Транспортно-накопительные системы в автоматизированном машиностроении : учебное пособие / А. Г. Кравцов. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-1969-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159778>
6. Симутова, О. П. Deutsch fur Fachleute im Maschinenbaubereich : учебное пособие / О. П. Симутова. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-906501-54-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159849>

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Автоматизация технологических процессов и производств. Выпускная квалификационная работа бакалавра : методические указания к выполнению выпускных работ бакалавров для 4 курса МТФ по направлению 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Иванцовский и др.]. - Новосибирск, 2017. - 26 с. [https://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000237028](https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237028)
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. — Новосибирск, 2016. — 19, [1] с. : табл. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru/>
2. Первый Машиностроительный Портал. Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра проектирования технологических машин

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=4DA5EADDADEC1C7690E06BA3865BCDF0](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=4DA5EADDADEC1C7690E06BA3865BCDF0)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Ориентированность: программа прикладного бакалавриата

Новосибирск 2023



## 1 Паспорт государственного экзамена

### 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
<b>ОК.3 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>		
ОК.3.32	знает особенности делового общения	58, 59
ОК.3.y1	владеет навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности	18
ОК.3.y5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	45
<b>ОК.5 способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
ОК.5.y3	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	43, 73
<b>ОК.8 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>		
ОК.8.y5	умеет применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	50, 51, 52
<b>ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b>		
ОПК.1.31	знает природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	74, 75
ОПК.1.313	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	14, 66
ОПК.1.315	знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	13, 36
<b>ОПК.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>		
ОПК.2.y2	умеет применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной	55, 56, 57

	деятельности	
ОПК.2.y4	умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	77, 78
<b>ОПК.3 способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>		
ОПК.3.y10	умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	31, 32, 33, 34
ОПК.3.y7	умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	28, 29, 30, 60
<b>ПК.7 способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</b>		
ПК.7.y11	уметь синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности	8, 26, 27
ПК.7.y5	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства	9, 10, 11, 12
<b>ПК.8 способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</b>		
ПК.8.z9	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов	20, 21, 72
<b>ПК.29 способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения</b>		
ПК.29.z1	знать технологию планирования эксперимента	2, 71
ПК.29.z11	знать задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин	1, 15, 16, 17
ПК.29.z9	знать показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла	44, 67, 68, 69, 70
ПК.29.y1	умеет оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе	22, 23, 24, 25
ПК.29.y3	уметь планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	3, 19

<b>ПК.31 способность выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</b>		
<b>ПК.31.y1</b>	уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления	42, 62, 63. 64, 65
<b>ПК.32 способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности</b>		
<b>ПК.32.з3</b>	знание функционирования и цели управления	35, 37, 38, 39, 40, 41
<b>ПК.32.з6</b>	знать структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов-управления, технико-экономические критерии качества	4, 5, 6, 47, 48, 49, 76
<b>ПК.32.y1</b>	умеет применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	7, 46, 53, 54, 61

## 1.2 Пример билета/теста

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Механико-технологический факультет

### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

1. Этапы и методика выбора ПЛК.
2. MRPII– и ERPII системы.
3. Классическая структура и принципиальная схема интегрированных систем управления и проектирования.
4. Понятие планирования эксперимента. План машинного эксперимента.

Утверждаю: зав. кафедрой ПТМ \_\_\_\_\_ В.В. Янпольский  
(подпись) (дата)

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5.

Билет содержит четыре теоретических вопроса.

Билет формируется по следующему правилу:

Первый вопрос выбирается из перечня вопросов с 1 по 14, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОПК.1, ПК.7, ПК.29, ПК.32.

Второй вопрос выбирается из перечня вопросов с 15 по 34, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОК.3, ОПК.3, ПК.7, ПК.8, ПК.29.

Третий вопрос выбирается из перечня вопросов с 35 по 59, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОК.3, ОК.5, ОК.8, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.29, ПК.31, ПК.32.

Четвертый вопрос выбирается из перечня вопросов с 60 по 78, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОК.5, ОПК.1, ОПК.2, ПК.8, ПК.29, ПК.31, ПК.32.

Экзамен проводится в письменной форме с обязательным составлением ответов в письменном виде. 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-балльной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК. Итоговая оценка по результатам ГЭ 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**).

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на четыре 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 три 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

#### 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

1. Схемы регуляторов САУ технологическими объектами: ПИД регулятора, ПИД-фазирегулятора, ПИД-нейрорегулятора.
2. Программа и методика испытаний АСУ ТП. Тестирование оборудования.
3. Одно- и двух компьютерные модели систем PCNC.
4. Классификация оборудования по степени автоматизации основных и вспомогательных операций.
5. Требования к техническим средствам АСУ ТП.
6. Средства технологического оснащения.

7. Промышленные роботы, их разновидности.
8. Классификация, типовая компоновка и подсистемы ГПС.
9. Средства локального управления.
10. Этапы и методика выбора ПЛК.
11. Автоматизированные системы управления гибкими производственными системами.
12. СЧПУ SINUMERIK 840D. Системное аппаратное и программное обеспечение.
13. Физические принципы преобразования электрической энергии в механическую.
14. Методы дроссельного регулирования скорости.
15. MES-системы. Назначение.
16. Программный комплекс GENESIS64.
17. Системная промышленная платформа Wonderware System Platform.
18. SCADA-система TRACE MODE.
19. Цель и объем испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний.
20. Понятие математической модели и ее разновидности.
21. Имитационная модель.
22. Базовые положения международного стандарта ISA-95 и концепции CIM.
23. Стандарт ANSI/ISA-95 об эффективных MES-системах и их разработке.
24. Интегрированная информационная система, интегрированная информационная среда и информационное взаимодействие.
25. Уровни развитости информационных и управляющих функций АСУ ТП.
26. SCADA-системы. Назначение и функции SCADA-систем.
27. SCADA-система и разработка человеко-машинного интерфейса.
28. Классическая структура и принципиальная схема интегрированных систем управления и проектирования.
29. Сети производственного предприятия. Интерфейсы RS-232 и RS-485, RS-422. HART-протокол (проводной и беспроводной).
30. Базовые принципы интегрированной информационной среды как модульной системы.
31. Объекты программной GPSS-модели. Формат оператора и команды GPSS.
32. Общие сведения о системах массового обслуживания. GPSS-модель.
33. Алгоритмизация вычислительных задач.
34. Технология OPC. Принцип работы OPC-сервера.
35. Основные задачи теории управления.
36. Устойчивость САУ. Критерии устойчивости линейных непрерывных САУ.
37. Представления нечетких множеств и операции с ними.
38. Нечеткая и лингвистическая переменные. Фазирегулятор.
39. Формальный нейрон. Нейросетевые структуры и настройки ИНС.
40. Дискретные САУ. Типовые структуры одноканальных дискретных САУ.
41. Виды управления в технических системах.
42. Диспетчерская служба в АСУ ТП. Системы безопасности предприятия.
43. Типы инженерной деятельности. Научные знания и методические рекомендации.
44. Жизненный цикл АСУ ТП.
45. Кибернетическая модель типа «прозрачный ящик».
46. Понятие предприятия. Структура технологического процесса и классификация технологических процессов.
47. Подсистема управления качеством.
48. Основные этапы производственного процесса.
49. Иерархические уровни, виды и классификация технологических систем.
50. Концепция управления производством.
51. Функциональная безопасность.

52. Статистика причин инцидентов и аварий.
53. MRPII– и ERP II системы.
54. Интегрированная логистическая поддержка.
55. Техничко-экономическое планирование, управление реализацией и сбытом готовой продукции.
56. Информационная интеграция.
57. Процессы предприятия.
58. Уровни управления компанией.
59. Стратегическое планирование.
  
60. Система автоматизированного проектирования.
61. Требования и исходные материалы для создания АСУ ТП.
62. Нормируемые метрологические характеристики средств измерения.
63. Информационная, электрическая, конструктивная совместимости и физическая реализация стандартного интерфейса.
64. Анализ размерностей. Непосредственное измерение физических величин.
65. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.
66. Функциональные модели и их примеры.
67. Жизненный цикл изделия. Процессная проблематика.
68. Модель и стадия жизненного цикла.
69. Ключевые этапы жизненного цикла изделий и системы их автоматизации.
70. PLM-решения. Назначение и базовый состав.
71. Понятие планирования эксперимента. План машинного эксперимента.
72. Методология IDEF и ее базовые методики.
73. Системный подход.
74. Кибернетическая модель типа «прозрачный ящик».
75. Сборочные размерные цепи. Методы достижения точности.
76. Система. Окружение, элементы и аспекты рассмотрения систем. Ключевые принципы системного подхода.
77. Технологический регламент.
78. Типовые задачи управления проектом.

## 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	Компетенции и показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>ОК.1 способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности</b>		
<b>ОК.1.y1</b>	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	введение, раздел автоматизации
<b>ОК.2 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</b>		
<b>ОК.2.z1</b>	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков	экономическая часть
<b>ОК.2.z3</b>	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление	экономическая часть

	продукции (работ, услуг)	
ОК.2.y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	экономическая часть
<b>ОК.3 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>		
ОК.3.z2	знает особенности делового общения	введение, заключение
ОК.3.y1	владеет навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности	введение, заключение
ОК.3.y5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	аннотация, введение, заключение, список использованных источников
<b>ОК.4 способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>		
ОК.4.z1	знать закономерности формирования и развития коллективов	задание, заключение
ОК.4.y4	уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности	заключение
<b>ОК.5 способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
ОК.5.y3	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	заключение
<b>ОК.6 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности</b>		
ОК.6.y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности	аналитический обзор
<b>ОК.7 способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		
ОК.7.z1	знать основы здорового образа жизни	аналитический обзор
<b>ОК.8 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>		
ОК.8.y5	умеет применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	раздел описания практически мер по обеспечению безопасности
<b>ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b>		
ОПК.1.z1	знает природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	конструкторский раздел

<b>ОПК.1.з13</b>	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	технологический раздел, раздел автоматизации
<b>ОПК.1.з15</b>	знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	технологический раздел, раздел автоматизации
<b>ОПК.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>		
<b>ОПК.2.y2</b>	умеет применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	экономическая часть
<b>ОПК.2.y4</b>	умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	аналитический обзор, список использованных источников
<b>ОПК.3 способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>		
<b>ОПК.3.y10</b>	умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	раздел автоматизации
<b>ОПК.3.y7</b>	умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	раздел автоматизации
<b>ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения</b>		
<b>ОПК.4.з3</b>	знать подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях	содержание, конструкторский раздел
<b>ОПК.5 способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>		
<b>ОПК.5.y2</b>	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации	конструкторский раздел
<b>ПК.7 способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</b>		
<b>ПК.7.з1</b>	знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации	конструкторский раздел, раздел автоматизации
<b>ПК.7.y11</b>	уметь синтезировать локальные технические	раздел



	системы с заданным уровнем надежности	автоматизации
ПК.7.у3	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании	конструкторский раздел
ПК.7.у5	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства	раздел автоматизации
<b>ПК.8 способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</b>		
ПК.8.з3	знать методы диагностирования технических и программных систем	раздел автоматизации
ПК.8.з9	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов	раздел автоматизации
<b>ПК.9 способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</b>		
ПК.9.з1	знает методы расчета узлов и деталей машин на прочность и жесткость	конструкторский раздел, раздел автоматизации
<b>ПК.10 способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</b>		
ПК.10.у2	уметь анализировать надежность локальных технических (технологических систем)	технологический раздел, раздел автоматизации
<b>ПК.11 способность участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</b>		
ПК.11.у3	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)	конструкторский раздел, приложения
<b>ПК.29 способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции,</b>		

<b>технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения</b>		
<b>ПК.29.з1</b>	знать технологию планирования эксперимента	раздел автоматизации
<b>ПК.29.з11</b>	знать задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин	раздел автоматизации
<b>ПК.29.з3</b>	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов	технологический раздел
<b>ПК.29.з9</b>	знать показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла	конструкторский раздел, раздел автоматизации
<b>ПК.29.у1</b>	умеет оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе	раздел автоматизации
<b>ПК.29.у3</b>	уметь планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	раздел автоматизации, приложения
<b>ПК.30 способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве</b>		
<b>ПК.30.з1</b>	знать производства отрасли	конструкторский раздел, технологический раздел, раздел автоматизации
<b>ПК.31 способность выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</b>		
<b>ПК.31.у1</b>	уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления	раздел автоматизации
<b>ПК.32 способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности</b>		
<b>ПК.32.з3</b>	знание функционирования и цели управления	раздел автоматизации
<b>ПК.32.з6</b>	знать структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов-управления, технико-экономические критерии качества	раздел автоматизации
<b>ПК.32.у1</b>	умеет применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных	экономическая часть

	(трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	
<b>ПК.33 способность участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения</b>		
<b>ПК.33.з2</b>	знать подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества	экономическая часть
<b>ПК.33.з6</b>	знать методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ)	раздел автоматизации
<b>ПК.38.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта</b>		
<b>ПК.38.В.у3</b>	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	введение, заключение

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- содержание (перечень разделов);
- введение, включающее в себя обоснование выбранной темы, ее актуальность, а также цели и задачи проводимого исследования;
- аналитический обзор литературных источников;
- конструкторский раздел с обязательными расчетами и обоснованием использования принятых в работе технических решений;
- технологический раздел, посвященный описанию рассматриваемой технологии;
- раздел автоматизации, в котором приводится описание разрабатываемых систем автоматизации и управления, измерительных систем, автоматизированных систем производства, проектирования, управления и обработки информации применительно к объектам машиностроительной отрасли, их программное, аппаратное и информационное обеспечения;
- раздел описания практически мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охрана окружающей среды и экономическая 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

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<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 полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<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> </ul>	Пороговый	50-72

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>		
<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.В. Янпольский  
(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.