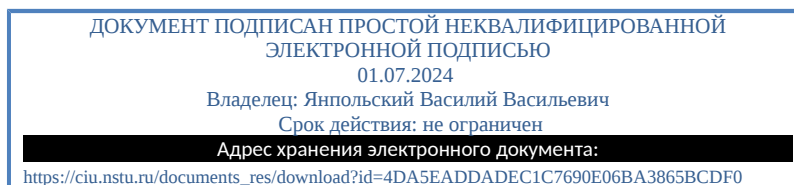


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

“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 2024

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 № 6 от 01.07.2024 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 | | |
| ОПК.5 | способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | | + |
| 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 | + | + |
| ПК.8 | 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 | + | + |
| 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 | | + |
| 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 | | + |
| 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 | | + |
| 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 | + | + |
| 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 | | |
| ПК.31 | способность выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах | + | + |
| 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 | + | + |
| 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 | | + |
| ПК.38.В | 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 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).

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
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

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
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
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

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
01.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

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 2024

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 |
|---|---|-----------------------------------|
| ОК.3 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | | |
| 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 |
| ОК.5 способность к самоорганизации и самообразованию | | |
| ОК.5.y3 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма | 43, 73 |
| ОК.8 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | | |
| ОК.8.y5 | умеет применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности | 50, 51, 52 |
| ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | | |
| 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 |
| 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.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 |
| ОПК.3 способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | | |
| 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 |
| 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 | | |
| 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 |
| 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 | | |
| ПК.8.z9 | знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов | 20, 21, 72 |
| 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 | | |
| 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 |

| ПК.31 способность выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах | | |
|--|---|-------------------------|
| ПК.31.y1 | уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления | 42, 62, 63. 64, 65 |
| 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 | | |
| ПК.32.z3 | знание функционирования и цели управления | 35, 37, 38, 39, 40, 41 |
| ПК.32.z6 | знать структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов-управления, технико-экономические критерии качества | 4, 5, 6, 47, 48, 49, 76 |
| ПК.32.y1 | 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 |
|--|--|--------------------------------|
| ОК.1 способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности | | |
| ОК.1.y1 | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного | введение, раздел автоматизации |
| ОК.2 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах | | |
| ОК.2.z1 | знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков | экономическая часть |
| ОК.2.z3 | 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 |
| ОК.3 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | | |
| 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 |
| ОК.4 способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| ОК.4.z1 | знать закономерности формирования и развития коллективов | задание, заключение |
| ОК.4.y4 | уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности | заключение |
| ОК.5 способность к самоорганизации и самообразованию | | |
| ОК.5.y3 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма | заключение |
| ОК.6 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности | | |
| ОК.6.y1 | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности | аналитический обзор |
| ОК.7 способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | |
| ОК.7.z1 | знать основы здорового образа жизни | аналитический обзор |
| ОК.8 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | | |
| ОК.8.y5 | умеет применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности | раздел описания практически мер по обеспечению безопасности |
| ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | | |
| ОПК.1.z1 | знает природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность | конструкторский раздел |

| | | |
|---|--|--|
| ОПК.1.з13 | знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности | технологический раздел, раздел автоматизации |
| ОПК.1.з15 | знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности | технологический раздел, раздел автоматизации |
| 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.2.y2 | умеет применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности | экономическая часть |
| ОПК.2.y4 | умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов | аналитический обзор, список использованных источников |
| ОПК.3 способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | | |
| ОПК.3.y10 | умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов | раздел автоматизации |
| ОПК.3.y7 | умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач | раздел автоматизации |
| ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения | | |
| ОПК.4.з3 | знать подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях | содержание, конструкторский раздел |
| ОПК.5 способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | | |
| ОПК.5.y2 | уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации | конструкторский раздел |
| 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 | | |
| ПК.7.з1 | знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации | конструкторский раздел, раздел автоматизации |
| ПК.7.y11 | уметь синтезировать локальные технические | раздел |

| | | |
|--|---|---|
| | системы с заданным уровнем надежности | автоматизации |
| ПК.7.y3 | уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании | конструкторский раздел |
| ПК.7.y5 | уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства | раздел автоматизации |
| 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 | | |
| ПК.8.z3 | знать методы диагностирования технических и программных систем | раздел автоматизации |
| ПК.8.z9 | знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов | раздел автоматизации |
| 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 | | |
| ПК.9.z1 | знает методы расчета узлов и деталей машин на прочность и жесткость | конструкторский раздел, раздел автоматизации |
| 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 | | |
| ПК.10.y2 | уметь анализировать надежность локальных технических (технологических систем) | технологический раздел, раздел автоматизации |
| 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 | | |
| ПК.11.y3 | уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.) | конструкторский раздел, приложения |
| 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 | | |
| ПК.29.з1 | знать технологию планирования эксперимента | раздел автоматизации |
| ПК.29.з11 | знать задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин | раздел автоматизации |
| ПК.29.з3 | 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 |
| ПК.29.з9 | знать показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла | конструкторский раздел, раздел автоматизации |
| ПК.29.у1 | умеет оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе | раздел автоматизации |
| ПК.29.у3 | уметь планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере | раздел автоматизации, приложения |
| 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 | | |
| ПК.30.з1 | знать производства отрасли | конструкторский раздел, технологический раздел, раздел автоматизации |
| ПК.31 способность выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах | | |
| ПК.31.у1 | уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления | раздел автоматизации |
| 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 | | |
| ПК.32.з3 | знание функционирования и цели управления | раздел автоматизации |
| ПК.32.з6 | знать структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов-управления, технико-экономические критерии качества | раздел автоматизации |
| ПК.32.у1 | 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 | |
| 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 | | |
| ПК.33.з2 | 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 |
| ПК.33.з6 | знать методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ) | раздел автоматизации |
| ПК.38.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта | | |
| ПК.38.В.у3 | 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"> структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная отзыв руководителя не содержит замечаний представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования | Продвинутый | 87-100 |
| <ul style="list-style-type: none"> структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией | Базовый | 73-86 |
| <ul style="list-style-type: none"> структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований тема исследования раскрыта не достаточно полно выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале | Пороговый | 50-72 |

| | | |
|--|-----------------|------|
| <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования | Ниже порогового | 0-50 |

Составитель _____ В.В. Янпольский
(подпись)

«____» _____ 2021 г.