

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

Институт Арзамасский политехнический институт
(полное наименование института, реализующего образовательную программу)

Выпускающая кафедра Авиационные приборы и устройства
(полное наименование выпускающей кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Глебов В.В.
(подпись)
« 25 » декабря 2025 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность

12.03.01 Приборостроение
(шифр, наименование направления/специальности)

Наименование образовательной программы

Информационно-измерительная техника и технологии
(название программы)

Квалификация - бакалавр
(бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения - очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

г. Арзамас
2026 г.

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение и составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945 учебным планом и общей концепцией образовательной программы Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование образовательной программы)

Программа ГИА одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 18.12.2025 г.
№ 7

Заведующий кафедрой _____ Гуськов А.А.
(подпись) (ФИО)

Программа ГИА рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,
протокол от 24.12.2025 г. № 10

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе № 12.03.01-46

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.

Содержание

	стр.
1. Общие положения	3
2. Цели и задачи проведения ГИА	3
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	4
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	4
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	4
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР	8
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы	9
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы	26
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	26
Приложения	28

1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Информационно-измерительная техника и технологии
(направленность (профиль) образовательной программы)

по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение

(шифр и наименование направления подготовки)

разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);

- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ 9 января 2018 г. (с изменениями утвержденными приказом ректора от 23.04.2020 г. приказ № 122.

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 12.03.01 Приборостроение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 945;

(шифр и наименование направления подготовки)

- Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 5 августа 2020 г. №885/390;

- Методическими рекомендациями по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;

- Приказом министерства науки и высшего образования РФ от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»

- Образовательной программой высшего образования Информационно-измерительная техника и технологии

(направленность (профиль) образовательной программы)

(далее ОП ВО).

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

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.01 Приборостроение

(шифр и наименование направления подготовки)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом и образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических технических требований и заданий на проектирование и конструирование информационно-измерительных приборов, систем, комплексов и их составных частей, в том числе реализо-

ванных на МЭМС;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы в части инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и производством информационно-измерительных приборов, систем, комплексов и их электронных, механических блоков, узлов и деталей, в том числе реализованных на МЭМС;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы (по очной форме обучения) и на 5 курсе в 10 семестре в рамках заочной формы обучения.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации ГИА по образовательной программе Информационно-измерительная техника и технологии (направленность (профиль) образовательной программы)

проводится в форме:

- подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

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

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; ОПК-1,2, 3, 4, 5; ПК -1, 2, 3, 4, 5

Таблица 1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИУК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. ИУК-1.4. Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними. ИУК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		ИУК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников. ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	ИУК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия. ИУК-4.2. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий. ИУК-4.3. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный. ИУК-4.4. Публично выступает на русском языке, строит своё выступление с учётом аудитории и цели общения. ИУК-4.5. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их обсуждения.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философских контекстах	ИУК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. ИУК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач. ИУК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, толерантно воспринимает культурные особенности представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. ИУК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста. ИУК- 6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития. ИУК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. ИУК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. ИУК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений). ИУК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности. ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций. ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК-9.1. Представляет основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. ИУК-9.2. Обосновывает принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей. ИУК-9.3. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК-10.1. Применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; представляет способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. ИУК-10.2. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. ИУК-10.3. Осуществляет взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.

Таблица 2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1 . Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИОПК-1.1-Применяет знания методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ИОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ИОПК-1.3. Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности, связанные с проектированием и конструированием приборов и комплексов широкого назначения ИОПК 1.4 - Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности, связанные с технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с	ИОПК-2.1-Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	учетом экономических, экологических, социальных интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	этапах жизненного цикла технических объектов и процессов ИОПК-2.2-Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов ИОПК-2.3-Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных интеллектуально правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.
Научные исследования	ОПК-3.Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИОПК-3.1-Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. ИОПК-3.2-Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
Использование информационных технологий	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1- Понимает принципы работы современных информационных технологий и программного обеспечения ИОПК-4.2- Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.
Разработка технической документации	ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИОПК-5.1-Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями; ИОПК-5.2-Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями;

Таблица 3.Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПК-1 Способность к выработке технических требований к проектируемым приборам и системам, и анализу возможностей использования ранее известных решений, отвечающих современным требованиям	ИПК-1.1 - Формирует технические требования к проектируемым приборам и системам. ИПК-1.2 - Анализирует возможности использования готовых решений банка знаний, отвечающих современным требованиям ИПК-1.3 - Находит и анализирует актуальные технические проблемы и пути их решения.
ПК-2 Способность рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию	ИПК-2.1 - Рассчитывает и проектирует электрические схемы обработки сигналов. ИПК-2.2 - Проектирует типовые приборы и узлы с использованием САПР. ИПК-2.3 - Формирует набор возможных способов реализации ЧЭ и отдельных блоков измерительных систем. ИПК-2.4 - Рассчитывает и проектирует типовые детали и узлы приборов и систем, основанные на различных физических принципах действия ИПК-2.5 - Рассчитывает и проектирует типовые приборы и системы ИПК-2.6 - Разбивает функциональное и поведенческое описание измерительных систем на практически используемые технические реализации и подблоки.
ПК-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПК-3.1 - Анализирует физические модели процессов и объектов приборостроения. ИПК-3.2 - Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем ИПК-3.3 - Проводит анализ и синтез объектов приборостроения с использованием встроенных средств программирования и отладки САПР. ИПК-3.4 - Программирует на языках высокого уровня.
ПК-4 Способность разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы приборов и систем	ИПК-4.1 - Владеет принципами построения и функционирования приборов и систем. ИПК-4.2 - Разрабатывает спецификации блоков, приборов и систем на основе принципов детализации и обобщения ИПК-4.3 - Определяет окончательную архитектуру информационно-измерительных систем, обеспечивая необходимые показатели качества
ПК-5 Способен определять этапы изготовления деталей и узлов приборов и систем и формировать последовательность необхо-	ИПК-5.1 - Производит выбор типового технологического процесса и технологической базы изготовления деталей и узлов приборов и систем ИПК-5.2 - Составляет описание основных этапов изготовления и набора

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
димых для их изготовления технологических операций	технологических операций изготовления деталей и узлов приборов и систем ИПК-5.3 - Определяет вид, порядок проведения и основные технологические параметры операций изготовления деталей и узлов приборов и систем ИПК 5.4 – Владеет принципами экологического менеджмента и менеджмента производственной безопасности и здоровья в рамках реализации технологического процесса

5.2 Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Объект оценки	Наименование оценочного средства
1	ВКР (пояснительная записка, графическая часть)	Справка на антиплагиат (процент оригинальности выполненной работы) заключение нормоконтролера, отзыв руководителя о ВКР(показатели оценки результатов освоения компетенций в рамках отзыва на ВКР)
2	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членами ГЭК

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО Информационно-измерительная техника и технологии

(наименование образовательной программы)

по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение_____.

(код и наименование направления подготовки)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: проектно-конструкторской
(указываются типы (виды) деятельности)

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

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Проектно-конструкторский	ПК-1	Способность анализировать возможности использования готовых решений банка знаний, аналогичных текущим требованиям и умение формулировать технические требования	ВКР Защита ВКР
Проектно-конструкторский	ПК-2	Способность формировать набор возможных способов реализации чувствительных элементов и отдельных блоков; проектировать электрические схемы обработки сигналов (аналоговых и цифровых)	ВКР Защита ВКР
Проектно-конструкторский	ПК-3	Способность определять окончательную архитектуру объекта и осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемого объекта; использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования и программировать на языках высокого уровня	ВКР Защита ВКР
Проектно-конструкторский	ПК-4	Способность разбивать функциональное и поведенческое описание объекта на практически используемые технические реализации и подблоки; разрабатывать спецификации блоков и определять окончательную архитектуру устройства	ВКР Защита ВКР
Проектно-конструкторский	ПК-5	Способность собирать и анализировать научно-техническую информацию по используемым конструкциям, принципам их работы, используемым материалам и методам изготовления; определять цели и формулировать задачи моделирования и разработки технологических процессов, технологических модулей и маршрутов изготовления, определять вид, порядок проведения и основные технологические параметры операций элементов объекта	ВКР Защита ВКР

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

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Микромеханический наклонномер для электронной противоугонной системы
2. Микромеханический акселерометр для инерциальных навигационных систем
3. Разработка микромеханического акселерометра прямого измерения

4. Проектирование акселерометра компенсационного типа в интегральном исполнении
5. Разработка компенсационного акселерометра
6. Разработка капиллярного акселерометра
7. Акселерометр малогабаритный компенсационного типа
8. Прецизионный микромеханический акселерометр
9. Микромеханический акселерометр с термостабилизированным чувствительным элементом
10. Микромеханический акселерометр с расширенной полосой пропускания
11. Микромеханический акселерометр с электромагнитным актюатором
12. Модернизация интегрального акселерометра
13. Модернизация акселерометра прямого измерения
14. Модернизация датчика линейных ускорений микроминиатюрного
15. Модернизация микросистемного акселерометра с магнитоэлектрической обратной связью
16. Разработка виброакселерометра системы мониторинга
17. Разработка акселерометра для систем сигнализации транспортного средства
18. Разработка двухосного акселерометра прямого измерения
19. Безоакселерометра для систем балансировки
20. Автоматизация расчета параметров маятникового акселерометра
21. Разработка датчика углового ускорения для системы управления подвижным объектом
22. Блок акселерометров прямого измерения
23. Блок чувствительных элементов компенсационного типа
24. Разработка блока чувствительных элементов для инерциальной системы управления
25. Блок чувствительных элементов бесплатформенной инерциальной навигационной системы
26. Проектирование трехосного блока акселерометров
27. Трехосный блок акселерометров системы сейсмозащиты
28. Разработка блока датчиков ориентации подвижного объекта
29. Блок чувствительных элементов на микромеханических гироскопах отечественного производства
30. Блок чувствительных элементов на базе твердотельных волновых гироскопов
31. Блок сопряжения датчиков угловых скоростей
32. Разработка схемы цифровой обработки сигналов блока чувствительных элементов
33. Автоматизированная система контроля блоков чувствительных элементов
34. Разработка микромеханического вибрационного гироскопа
35. Разработка микромеханического гироскопа для системы курсовой устойчивости автомобиля
36. Проектирование микромеханического датчика угловых скоростей
37. Микрогироскоп LR-типа с магнитоэлектрическим возбуждением
38. Разработка волнового твердотельного гироскопа
39. Твердотельный волновой гироскоп с системой стабилизации по цепи возбуждения
40. Разработка роторно-вибрационного гироскопа
41. Разработка двигателя роторно-вибрационного гироскопа
42. Модернизация роторного вибрационного гироскопа
43. Малогабаритный гироскоп с функционально объединенным двигателем и моментным преобразователем
44. Малогабаритный гироскоп с линейной характеристикой моментного преобразователя
45. Разработка трехстепенного гироскопа с индукционным датчиком угла
46. Разработка датчика угловых скоростей с торцевым датчиком момента
47. Разработка датчика угловой скорости с магниторезистивным преобразователем перемещений
48. Торсионный датчик угловой скорости с улучшенной термостабильностью
49. Датчик угловой скорости с повышенной механической устойчивостью
50. Модернизация датчика угловой скорости
51. Модернизация датчика угловых скоростей торсионного типа
52. Модернизация датчика угловых скоростей с емкостным съемом сигнала
53. Модернизация прецизионного датчика угловой скорости
54. Модернизация моментного преобразователя датчика угловых скоростей

55. Исследование характеристик датчика угловых скоростей в статическом режиме
56. Исследование влияния температуры на гироскоп датчика угловых скоростей
57. Исследование теплового режима сборки датчика угловых скоростей
58. Периодическая оценка показателей качества датчика угловых скоростей высокочастотного
59. Модернизация гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре
60. Повышение точности гироскопов инерциальных систем ориентации
61. Повышение технологичности гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре
62. Система частотной подставки лазерного гироскопа
63. Анализ погрешностей трехосного лазерного гироскопа
64. Модернизация блока электроники лазерного гироскопа
65. Алгоритм стабилизации мощности и частоты генерации кольцевого лазера
66. Преобразователь системы регулировки периметра лазерного гироскопа
67. Разработка интегрального датчика абсолютного давления
68. Разработка датчика избыточного давления
69. Разработка датчика абсолютного давления прямого измерения
70. Емкостной датчик абсолютного давления
71. Тензорезистивный датчик относительного давления
72. Датчик абсолютного давления с компенсацией температурной погрешности
73. Разработка датчика разности давлений компенсационного типа
74. Разработка блока датчиков давления
75. Разработка датчика малых давлений
76. Модернизация датчика абсолютного давления
77. Проектирование микромеханического датчика дифференциального давления
78. Повышение точности микромеханического датчика давления
79. Микромеханический датчик давления с цифровым выходом
80. Микромеханический датчик давления с улучшенной термостабильностью
81. Модернизация датчика давления в системе УЛЬТРАФЛОУ
82. Измеритель расхода жидкости с контролем пустой трубы
83. Турбинный расходомер с частотным выходным сигналом
84. Модернизация турбинного преобразователя расхода
85. Счетчик воды турбинного типа
86. Счетчик воды крыльчатого типа с малой зоной нечувствительности
87. Теплосчетчик на основе турбинного расходомера
88. Разработка турбинного расходомера расширенного диапазона
89. Электромагнитный расходомер с модернизированной магнитной системой
90. Модернизация электромагнитного расходомера
91. Теплосчетчик с электромагнитным датчиком расхода
92. Разработка первичного преобразователя расхода газа
93. Проектирование счетчика газа турбинного типа
94. Счетчик газа с функцией корректора
95. Поточный корректор газа
96. Температурный корректор объема газа
97. Технологическое обеспечение производства счетчика газа бытового
98. Проектирование резервной системы коммерческого учета газа
99. Датчик массового расхода воздуха
100. Микромеханический датчик силы с термокомпенсацией погрешности
101. Свободный гироскоп для гироскопика
102. Датчик курса и вертикали на отечественной элементной базе
103. Разработка датчика курса и тангажа
104. Проектирование контура управления гиросtabilизатора
105. Проектирование контура стабилизации двухосного привода антенной системы
106. Безинерциальная навигационная система на базе двухосевых микромеханических акселерометров

107. Система ориентации со спутниковой коррекцией
108. Система ориентации летательного аппарата с внутренним контролем отказов
109. Система определения скоростных параметров подвижного объекта
110. Повышение технологичности бесплатформенной системы ориентации
111. Исполнительный механизм системы управления подвижного объекта
112. Разработка электромеханизма для исполнительного устройства системы автоматического управления
113. Автоматизированная система контроля гироинерциального блока
114. Автоматизированная система контроля и регулировки навигационных приборов
115. Разработка приемного устройства спутниковой навигационной системы
116. Система раннего предупреждения близости земли
117. Модернизация системы кондиционирования воздуха самолета с использованием МЭМС технологий
118. Дальномерный канал радиолокационной системы ближней навигации
119. Измеритель угловой скорости для гироскопического инклинометра
120. Разработка блока датчиков информации малогабаритного гироскопического инклинометра
121. Модернизация блока чувствительных элементов инклинометра
122. Начальная азимутальная ориентация гироскопического инклинометра с применением угломерной навигационной аппаратуры
123. Исследование корпусной девиации в гироскопическом инклинометре
124. Разработка способов повышения точности начальной азимутальной ориентации гириноклинометра
125. Модернизация ультразвукового преобразователя концентрации
126. Ультразвуковой преобразователь скорости
127. Модернизация датчика виброскорости
128. Оценка выходных характеристик термопар
129. Поверхностный преобразователь температуры трубопровода
130. Модернизация блока измерения углового положения подвижного объекта
131. Проектирование датчика-реле температуры в системе управления
132. Пьезорезонансный датчик температуры
133. Разработка цифрового измерителя температуры
134. Информационно-измерительная система нефтеводогазовой смеси
135. Модернизация медицинского озонатора
136. Разработка электронного блока озонатора на отечественной элементной базе
137. Модернизация датчика сигнализации льда
138. Автоматическая система контроля датчика противообледенительной системы
139. Модернизация сигнализатора обледенения летательных аппаратов
140. Сигнализатор обледенения на новой элементной базе
141. Модернизация бесконтактного электродвигателя
142. Автоматизированная система управления газоизмерительной станцией
143. Разработка информационно-измерительного комплекса учета газа
144. Модернизация системы управления блоками охлаждения газа компрессорной станции

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

Объем выпускной квалификационной работы

Объем ВКР должен составлять не менее 40 страниц пояснительной записки и не менее 5 листов формата А1 (594 x 841 мм) графического материала.

Структура выпускной квалификационной работы

ВКР состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка и графическая часть должны соответствовать по своему содержанию заданию на ВКР. Пояснитель-

ная записка должна содержать анализ, обоснование (как с технической, так и с экономической стороны) и изложение всех решаемых в ВКР задач и принимаемых решений. Графическая часть ВКР является логическим дополнением пояснительной записки и может быть выполнена в виде чертежей, схем, плакатов, графиков и т.п.

Пояснительная записка ВКР должна содержать следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- аннотация;
- задание на ВКР;
- ведомость ВКР;
- содержание;
- введение;
- специальная часть;
- экономическая часть;
- заключение;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, терминов (при необходимости);
- список источников и литературы;
- приложения (при необходимости).

Требования к основным элементам структуры ВКР

На обложку ВКР наклеивается бланк установленного образца (*Приложение 1*). Титульный лист ВКР заполняется на официальном бланке (*Приложение 2*). Титульный лист включают в общее количество листов пояснительной записки (лист 1).

Аннотация – краткая характеристика ВКР (*Приложение 3*), в которой предельно сжато излагается содержание ВКР:

- фамилия, имя, отчество автора, номер группы;
- тема ВКР;
- направление подготовки;
- общие сведения о работе (количество страниц, рисунков, таблиц, используемых источников, приложений);
- цель работы;
- краткое описание содержания разделов;
- основные результаты, раскрывающие содержание работы.

При исследовательской направленности работы автор работы может отметить степень новизны исследования, свой вклад в решение исследуемой проблемы.

Рекомендуемый объем аннотации 1 страница.

Аннотация в пояснительной записке подшивается за титульным листом обратной стороной. Допускается печать аннотации на обороте титульного листа. При нумерации страниц аннотация не номеруется.

Задание на ВКР заполняется на официальном бланке (*Приложение 4*). В Задании отображается тема ВКР, исходные данные к ее выполнению, перечень рассматриваемых вопросов и графического материала. Задание печатаются с двух сторон листа и включают в общее количество листов пояснительной записки (лист 2).

Ведомость ВКР заполняют по форме 1 в соответствии с ГОСТ 2.106-96 ЕСКД (*Приложение 5*). В графе «Наименование» в разделе «Документация» указывается Пояснительная записка, в разделе «Графическая часть» - полный перечень графического материала ВКР. В графе «Обозначение» указывают шифр пояснительной записки и шифр соответствующего чертежа, схемы, плаката. Шифр пояснительной записки формируется следующим образом:

- индекс ВКР;
- аббревиатура учебного заведения – АПИ НГТУ;
- шифр направления подготовки – 12.03.01;
- обозначение учебной группы;
- порядковый номер студента (из приказа на утверждение тем ВКР);
- год защиты ВКР (последние две цифры).

Пример обозначения: **ВКР-АПИ НГТУ-12.03.01-(АСП 22-1)-12-25.**

В шифр графического материала перед годом защиты добавляется порядковый номер чертежа и его характеристика (Сб – сборочный, Д – деталь, Сх – схема, П – плакат).

Пример обозначения: **ВКР-АПИ НГТУ-12.03.01-(АСП 22-1)-12-01Сб-25.**

Ведомость ВКР включают в общее количество листов пояснительной записки (лист 3).

В содержании перечисляются заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов с указанием номеров страниц. Содержание включают в общее количество листов пояснительной записки (лист 4).

Во введении обосновывается актуальность работы, указываются цель и задачи, теоретическая и (или) практическая значимость работы, формулируются основные вопросы, подлежащие рассмотрению.

В специальной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты работы. Специальная часть ВКР должна включать несколько подразделов, разделенные на необходимое число пунктов. При необходимости пункты могут быть разбиты на подпункты. Каждый пункт (подпункт) должен содержать законченную информацию. В конце каждого подраздела рекомендуется обобщить материал и сформулировать выводы.

Содержательно подразделы могут включать в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме или решаемой задаче проектирования в рамках выработки технических требований к проектируемым приборам и системам, и анализу возможностей использования ранее известных решений, отвечающих современным требованиям;

- результаты анализа, расчета, проектирования и конструирования типовых систем и прибор, деталей и узлов в соответствии с техническим заданием при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию;

- разработку функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов техники по заданным техническим требованиям, результаты математического моделирования процессов и объектов приборостроения и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов, разработку алгоритмов и программ управления;

- определение этапов изготовления деталей и узлов приборов и систем и формирование последовательности необходимых для их изготовления технологических операций; изложены и обоснованы необходимые мероприятия, связанные с вопросами обеспечения техники безопасности проектируемого объекта, в соответствии с имеющимися требованиями;

- обобщение и оценку результатов работы, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В экономической части ВКР должно быть представлено предварительное технико-экономическое обоснование решаемой задачи. Экономическая часть может содержать технико-экономическое сравнение разрабатываемых вариантов с целью выбора оптимального варианта или технико-экономическое сравнение проектируемого объекта с другими объектами, принятыми для сопоставления.

В заключении указываются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, возможные перспективы применения результатов на практике и дальнейшего исследования проблемы.

Список источников и литературы должен включать изученную и использованную в ВКР научную и учебную литературу, разного вида источники, в том числе электронные, нормативные документы. Список должен свидетельствовать о степени изученности проблемы, наличии у студента навыков самостоятельной работы с информационной составляющей ВКР.

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть: спецификации к чертежам, таблицы,

схемы, инструкции, методики, диаграммы, тексты программ, справочные и иные материалы, разработанные в процессе выполнения работы, иллюстрации вспомогательного характера и т.д.

Графическая часть ВКР является логическим дополнением пояснительной записки и должна отражать схемные, конструкторские, алгоритмические решения, полученные в работе, результаты математического моделирования, проведенных теоретических и (или) экспериментальных исследований. Графическая часть ВКР может состоять из чертежей, схем, плакатов, графиков, выполненных на чертежной бумаге формата А1 (594 x 841). На плакат может быть вынесена таблица технико-экономических показателей. Допускается выполнение отдельных чертежей деталей и узлов на бумаге формата А2, А3 или А4 или кратным им.

Требования к оформлению ВКР

При оформлении пояснительной записки и графической части ВКР необходимо руководствоваться требованиями по оформлению пояснительных записок к учебным проектам и курсовым работам (стандарт организации СК-СТО1-У-37.3-16-11), методическими указаниями по оформлению отчетов научно-исследовательских работ (стандарт организации СК-СТО2-Н-37.3-16-11) и государственными стандартами: ЕСКД (единая система конструкторской документации), ЕСПД (единая система программной документации), единая система стандартов автоматизированной системы управления.

Текст пояснительной записки выполняют с применением ЭВМ в тестовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman размером 12 pt через 1,5 интервала или 14 pt через 1 интервал. Текст пояснительной записки печатают по одной стороне формата А4 по форме 5а в соответствии с ГОСТ 2.106-96 ЕСКД (*Приложение 6*). Рекомендуемое значение поля области текста: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее 20 мм, нижнее 25 мм, позиция табуляции 12,3 мм. В нижнем штампе формы 5а (*Приложение 6*) указывается шифр пояснительной записки.

Текст пояснительной записки ВКР разделяют на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки, и начинаться с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.1 – первый подраздел второго раздела. Разделы должны начинаться с нового листа. Первый лист раздела выполняется по форме 5 в соответствии с ГОСТ 2.106-96 ЕСКД (*Приложение 7*). В графе «Конс.» указывается фамилия консультанта по соответствующему разделу (специальная часть, экономическая часть).

Разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки. Подпункты могут не иметь заголовков. Стиль оформления заголовков и подзаголовков должен быть одинаковым в пределах всего документа. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Содержание размещается на 4 странице, номера страниц на титульном листе и задании на ВКР не ставятся. Аннотация, как отдельный лист, не считается.

В пояснительной записке должны применяться термины, обозначения и определения, установленные государственными стандартами. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в структурном элементе «Перечень сокращений, условных обозначений, символов, терминов».

При ссылках на структурную часть текста выполняемой ВКР указываются номера разделов (подразделов), графического материала, формул, таблиц, приложений, а также графы и строки таблицы данной ВКР. При ссылках следует писать: «... в соответствии с подразделом 2.3», «... в соответствии с рисунком 2», «в соответствии с таблицей 1», «в соответствии с приложением В» и т. п.

Цитаты воспроизводятся в тексте ВКР с соблюдением всех правил цитирования (соразмерная кратность цитаты, точность цитирования). Цитируемая информация заключается в кавычки, указывается номер страницы источника, из которого приводится цитата.

Цифровые (графические) материалы, как правило, оформляются в виде таблиц и/или рисунков (графиков, диаграмм, иллюстраций) и имеют для каждого вида материала сквозную нумерацию по всей пояснительной записке или в пределах раздела, выполненную арабскими цифрами. Материалы в зависимости от их размера помещаются после текста, в котором впервые дается ссылка на них, или на следующей странице. Указывают вид материала (таблица или рисунок), его порядковый номер и название. Например, «Рисунок 1 – Название», «Таблица 2 – Название». Надписи таблиц и рисунков выполняются строчными буквами, выравниваются по центру для рисунков и по левому краю для таблиц. Надпись рисунка указывается после рисунка, надпись таблицы – перед таблицей.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей пояснительной записке или в пределах раздела. Во втором случае номер формулы состоит из номера раздела и, собственно, формулы, разделенных точкой (например, формула (1.7)). Номер записывается на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Ссылки в тексте на источники и литературу обязательны и оформляются в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008 (включая Интернет-источники). Список законодательных и иных нормативных правовых актов формируется по юридической силе в хронологическом порядке, список иных источников, в том числе научной и учебной литературы – в алфавитном. Нумерация сквозная от первого до последнего названия.

Приложение оформляют как продолжение пояснительной записки на последующих его листах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Например, Приложение Б. Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозная.

Список литературы оформляется согласно Системе стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (ССИБД).

Требования к организации и общие рекомендации по выполнению ВКР

Перечень тем ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ГИА. Обучающиеся выбирают темы ВКР из перечня тем, рекомендованных кафедрой. Возможна подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (по письменному заявлению), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Заведующий кафедрой закрепляет руководство ВКР за преподавателями кафедры, способными обеспечить высокий уровень ее выполнения.

Наряду с руководителем назначаются консультанты по отдельным разделам ВКР (по специальной и экономической части). Работа над ВКР может выполняться обучающимся на предприятии по месту прохождения практики или по месту будущей работы. В этих случаях консультант по специальной части назначается от предприятия.

По результатам выбора темы оформляется Бланк согласования темы (*Приложение 8*), который подписывается обучающимся, предполагаемым консультантом по специальной части, руководителем ВКР и утверждается заведующим кафедрой до выхода студентов на преддипломную практику.

Окончательное установление обучающимся тем ВКР, назначение руководителей ВКР и консультантов по подготовке указанных работ утверждаются приказом директора института до выхода обучающегося на преддипломную практику.

Задание на ВКР (*Приложение 4*) подписывается консультантами по разделам, руководителем ВКР, утверждается заведующим кафедрой и выдается обучающимся при выходе на преддипломную практику.

Руководитель определяет этапы работы над ВКР и сроки их выполнения, формирует график подготовки и оформления ВКР обучающегося (*Приложение 9*). График подписывается обучающимся, руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Работа над ВКР выполняется в соответствии с графиком подготовки и оформления ВКР обучающегося (*Приложение 9*). В соответствии с календарным графиком работы студента руководитель проверяет ход выполнения ВКР и отмечает степень его готовности. При нарушении студентом выполнения графика руководитель сообщает заведующему кафедрой о причинах нарушения и о рекомендуемых мерах воздействия.

Оперативный контроль хода выполнения ВКР студентами кафедры осуществляется заведующим кафедрой. В случае необходимости заведующий кафедрой проводит собрания студентов и руководителей, на которых заслушиваются отчеты студентов и сообщения руководителей о ходе работы над ВКР.

Порядок представления ВКР к защите

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную или коммерческую тайну, проверяются на объем заимствования, в том числе содержательного, и выявления неправомерных заимствований, согласно «Положению о порядке проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе НГТУ», утвержденному приказом ректора от 11.11.2015 № 502. Тексты ВКР должны проверяться на объем заимствования с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя. Оригинальность текста должна составлять не менее 65%.

Обучающийся предоставляет руководителю электронную версию ВКР для проверки в системе «Антиплагиат» не позднее, чем за 10 дней до намечаемой даты защиты. Если работа возвращена обучающемуся на доработку, то она должна пройти повторную проверку не позднее, чем через 2 календарных дня с момента её возврата.

За 7-10 дней до защиты ВКР руководителем назначается процедура предзащиты. На предзащиту обучающийся представляет вариант ВКР. После предзащиты обучающийся завершает подготовку ВКР с учётом замечаний и рекомендаций, полученных в ходе обсуждения представленной работы.

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной обучающимся и консультантами ВКР, представляется руководителю ВКР. Руководитель проверяет ВКР, ставит свою личную подпись на титульном листе, в штампах разделов, приложений и графической части, пишет официальный отзыв (*Приложение 10*). В отзыве научного руководителя может учитываться особое мнение консультантов.

Отзыв руководителя ВКР, как правило, содержит указания на:

- соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам;
- актуальность и значимость поставленных в работе задач;
- полноту использования фактического материала и источников;
- наиболее удачно раскрытые аспекты темы;
- степень сформированности компетенций выпускника;
- умение автора работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- личные качества выпускника, проявившиеся в процессе работы над ВКР.
- обоснованность выводов и ценность практических рекомендаций;

- положительные стороны;
- имеющиеся недостатки (при их наличии);
- возможность или нецелесообразность представления ВКР в ГЭК;
- оценка соответствия ВКР требованиям ФГОС ВО.

Руководитель прикладывает к отзыву на ВКР отчет о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

Обучающийся должен ознакомиться с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты.

Подписанная руководителем ВКР передается для проверки и подписи ответственному за нормоконтроль на кафедре.

Заведующий кафедрой не позднее, чем за 3 календарных дня до даты предполагаемой защиты, рассматривает законченную ВКР и решает вопрос о допуске ВКР к защите. При положительном решении заведующий кафедрой подписывает ВКР. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить обучающегося к защите, рассмотрение вопроса выносится на заседание кафедры с обязательным участием руководителя ВКР и обучающегося. Протокол заседания кафедры с заключением директора института передается на утверждение ректору.

Не позднее, чем за 2 календарных дня ВКР, оформленная в соответствии с правилами ее оформления, установленными НГТУ, отзыв передается в ГЭК.

Защита выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проводится с целью определения практической и теоретической подготовленности обучающихся к профессиональной деятельности, а также их умения вести публичные дискуссии.

Защита ВКР носит публичный характер и проводится по утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний на открытом заседании ГЭК (за исключением работ, содержащих сведения, составляющие служебную или государственную тайну) с участием не менее двух третей ее состава. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР.

Защита ВКР проводится на кафедре «Авиационные приборы и устройства» Арзамасского политехнического института. С учетом целесообразности использования в ходе защиты ВКР материально-технического оснащения, имеющегося в организации, в которой осуществлялась практика, защита ВКР может проводиться в указанной организации.

Председатель ГЭК или его заместитель после открытия заседания объявляет о защите ВКР, сообщает название работы, фамилии руководителя ВКР и предоставляет слово обучающемуся.

Обучающийся делает краткое сообщение (продолжительностью не более 10 минут), в котором в сжатой форме обосновывает актуальность темы ВКР, ее цели и задачи, излагает основное содержание работы по разделам, полученные результаты и выводы.

По окончании сообщения обучающийся отвечает на вопросы. Вопросы могут задавать как члены комиссии, так и присутствующие на защите. Затем председатель ГЭК или его заместитель зачитывает отзыв, поступившие на данную работу. Руководителю по их желанию может быть предоставлено слово по существу вопроса, при этом отзыв может не зачитываться. Далее обучающемуся предоставляется время для ответов на замечания.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Критериями оценки подготовки и защиты ВКР являются:

- обоснованность задач проектирования или исследования;
- полнота анализа проблем проектирования;
- взаимосвязь решаемых задач;
- логическая связь разделов и подразделов ВКР;
- полнота и современность методов проектирования;
- рекомендации по практическому использованию результатов проектирования;
- сложность и качество математического аппарата;
- качество оформления работы;

- выступление по защите ВКР;
- ответы на вопросы, возникшие по поводу работы.

При этом комиссией учитывается мнение руководителя ВКР. Кроме того, комиссией могут быть приняты во внимание публикации и авторские свидетельства обучающегося, отзывы авторитетных компетентных практических работников профессиональной сферы и научных учреждений по тематике ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются публично в тот же день после оформления протоколов заседания комиссии в установленном Положением о государственной итоговой аттестации порядке.

Отметка за ВКР вносится в зачетную книжку и протокол заседания ГЭК по защите ВКР. В протоколе может быть отмечена научная и (или) практическая ценность работы, дана рекомендация к внедрению полученных результатов.

По итогам защиты ГЭК принимает решение о присуждении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 12.03.01 – «Приборостроение». Решение вносится в протокол заседания ГЭК.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты ВКР, не позднее следующего рабочего дня после защиты. Апелляция результатов государственных аттестационных испытаний проводится в соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» НГТУ.

Обучающимся, не защищавшим ВКР по уважительной причине, предоставляется возможность защиты ВКР в течение следующих 6 месяцев.

Обучающийся, не защитивший ВКР в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из АПИ НГТУ и может защищать ВКР повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет. При этом ему может быть установлена иная тема ВКР.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья в соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» НГТУ.

В особых условиях (например, пандемия) Государственная итоговая аттестация проводится с применением дистанционных образовательных технологий в режиме видеоконференции на платформе видео-конференции в режиме реального времени с использованием телекоммуникационных и мультимедийных технологий.

В этом случае обучающийся после согласования ВКР с консультантами, руководителем, проверки нормоконтролера и получения от руководителя ВКР и нормоконтролера положительного заключения формирует итоговый вариант ВКР в виде двух файлов формата pdf и отправляет их на почту руководителя ВКР.

Файлы формируются следующим образом:

- Пояснительная записка, выполненная единым файлом от первого листа до последнего, включая приложения в строгой последовательности с нумерацией страниц:
 первый лист – титульный (номер стр. не ставится),
 аннотация (оборотная сторона титульного листа) не нумеруется,
 задание (две стр.) – двустороннее считается одним листом,
 ведомость ВКР – третья стр.,
 содержание – четвертая стр. и т.д.

Первый титульный лист должен быть отсканированный с подписью студента, остальные листы допускаются не сканированные (без подписей).

- Графическая часть, выполненная единым файлом в последовательности нумерации чертежей, как в ведомости ВКР.

Руководитель проверяет соответствие полученных файлов с согласованным вариантом ВКР, формирует справку о проверке ВКР в системе Антиплагиат (формат pdf), пишет отзыв (формат pdf со скан подписью), отправляет справку и отзыв для ознакомления студенту и отправляет 4 файла нормоконтролеру: пояснительная записка, графическая часть, отзыв руководителя, справка на антиплагиат. Нормоконтролер проверяет соответствие окончательного варианта ВКР требованиям ГОСТ и ЕСКД и переправляет ВКР (4 файла) заведующему кафедрой для утверждения. Заведующий кафедрой утверждает ВКР и отправляет ее секретарю ГЭК. В обязательном порядке все студенты проходят предзащиту. Предзащита, так же как и защита проводится с применением дистанционных образовательных технологий в режиме видеоконференции на доступных платформах. Решение о допуске обучающегося к защите ВКР принимается на заседании кафедры не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты, с учетом результатов предварительной защиты работы, результатов проверки ВКР на объем заимствования, отзыва руководителя.

Защита (и предзащита) ВКР с применением дистанционных образовательных технологий организуется следующим образом:

1. Осуществляется идентификация студента через предъявление обучающимся членам ГЭК паспорта или иного документа, удостоверяющего личность. При этом должна быть четкая фиксация фотографии обучающегося, его фамилии, имени, отчества, даты и места рождения, органа, выдавшего документ, и даты его выдачи.

2. Обучающийся перемещает видеокамеру или ноутбук по периметру указанного помещения для проведения осмотра помещения, в котором будет проводиться защита. К помещению, в котором находится обучающийся, устанавливаются следующие требования:

- помещение должно быть со стенами и закрытой дверью;
- помещение должно располагаться вдалеке от радиопомех;
- во время защиты в помещении не должны находиться посторонние лица;
- рабочая поверхность стола, на котором установлен компьютер обучающегося, должна быть свободна от посторонних предметов;
- допускается наличие чистого листа бумаги, ручки и простого калькулятора.

3. Обучающийся выступает с докладом (7 - 10 минут), во время которого на экране демонстрируется презентация – графическая часть ВКР в формате pdf. По окончании доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы. Затем предоставляется слово руководителю ВКР (в случае его отсутствия заслушивается текст его отзыва) и заключительное слово обучающемуся для ответа на озвученные замечания руководителя ВКР и членов ГЭК.

4. Результаты защиты ВКР обсуждаются членами ГЭК без осуществления аудио-и видеосвязи с обучающимся. После обсуждения секретарь ГЭК фиксирует результаты в протоколах заседания ГЭК.

5. Результаты защиты объявляются председателем ГЭК (или заведующим кафедрой) в день защиты.

2) Описание показателей и критериев оценивания ВКР

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

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

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

3) Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемы, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения на базе системного подхода, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Способен осуществлять (в т. ч. в составе команды) профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, а также принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Способен управлять своим временем, выстраивать на основе принципов образования и реализовывать траекторию саморазвития, совершенствуя свои интеллектуальные качества (память, эрудицию, восприятие научно-технической информации, трудолюбие, ответственность, инициативность, коммуникабельность и т. д.).	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности; разрабатывает физические и математические модели процессов и объектов приборостроения с использованием встроенных средств программирования и отладки САПР	Умеет разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Способен вырабатывать технические требования к проектируемым приборам и системам, на основе анализа возможностей использования ранее известных решений, отвечающих современным требованиям	Способен разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы приборов и систем; рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем	Способен определять этапы изготовления деталей и узлов приборов и систем и формировать последовательность необходимых для их изготовления технологических операций
УК-1										
УК-2										
УК-3										
УК-4										
УК-5										
УК-6										
УК-7										
УК-8										
УК-9										

УК-10										
ОПК-1										
ОПК-2										
ОПК-3										
ОПК-4										
ОПК-5										
ПК-1										
ПК-2										
ПК-3										
ПК-4										
ПК-5										

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР				
1. Обоснованность, актуальности ВКР, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность ВКР. Эффективность использованных методов в ВКР	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)	Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы
4. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы
5. Владение инженерно-техническим стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Доклад на защиту				

6. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
Ответы на вопросы				
7. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, Сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
ВКР	<u>УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; ОПК-1,2, 3, 4, 5; ПК -1, 2, 3, 4, 5</u>
Доклад, представляемый на защите	<u>УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; ОПК-1,2, 3, 4, 5; ПК -1, 2, 3, 4, 5</u>
Ответы на вопросы	<u>УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; ОПК-1,2, 3, 4, 5; ПК-1, 2, 3, 4, 5</u>

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

Защита ВКР проходит в 9 аудитории кафедры «Авиационные приборы и устройства».

Таблица– Оснащенность аудитории для проведения защиты

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
Аудитория 9 (Кафедра АПУ) г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	проектор Beng, компьютеры Pentium 4 - 1 шт., доска магнитно-маркерная, экран, мультимедийный проектор BenQMP622 посадочных мест - 32, шкаф для методической литературы - 3шт.

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

а) Официальные документы (в последней редакции):

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.001-2013

Единая система технологической документации (ЕСТД) ГОСТ 3.1001-2011

Общие требования к программным документам. ГОСТ 19.105 - 78

б) Основная литература:

6.1.1. Вавилов В.Д. Теоретические основы микросистемных акселерометров и гироскопов [Текст]: Учебное пособие / В. Д. Вавилов. - Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студ. спец.200103 "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы", 200106 "Информационно-измерительная техника и технологии". - Н.Новгород: НГТУ, 2011. - 210 с. – 146 экз.

6.1.2. Вавилов, В.Д. Компьютерное моделирование характеристик микросистемных датчиков [Текст]: Учебное пособие / В. Д. Вавилов. - Рекомендовано УМО по образованию. - Н.Новгород: НГТУ, 2007. - 80 с. – 150 экз.

6.1.3. Распопов, В.Я. Микромеханические приборы [Текст]: Учебное пособие / В. Я. Распопов. - Допущено Министерством образования и науки РФ. - М.: Машиностроение, 2007. - 400 с. -23 экз.

6.1.4. Долгов, А. Н. Схемотехника интегральных датчиков: учебное пособие / А. Н. Долгов. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-0431-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91126.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.1.5. Вавилов, В. Д. Микросистемные датчики физических величин: монография в двух частях / В. Д. Вавилов, С. П. Тимошенко, А. С. Тимошенко. — Москва: Техносфера, 2018. — 550 с. — ISBN 978-5-94836-498-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84690.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

в) Дополнительная литература:

6.2.1. Вавилов, В.Д. Интегральные датчики [Текст]: Учебник / В. Д. Вавилов. - Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса в кач. учебника. - Н.Новгород: НГТУ, 2003. - 503 с. 148 экз.

6.2.2. Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник [Текст] / Фрайден Дж.; Пер. с англ. Ю.А. Заболотной, под ред. Е.Л.Свинцова. - М.: Техносфера, 2006; 2005. - 592 с. - (Мир электроники). – 50 экз.

6.2.3. Джексон, Р.Г. Новейшие датчики [Текст]: Пер. с англ. / Р. Г. Джексон ; Под ред.

В.В. Лучинина. - М.: Техносфера, 2007. - 384 с. - (Мир электроники). – 16 экз.

6.2.4. Липатов, Г. И. Компоненты микросистемной техники: учебное пособие / Г. И. Липатов. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-7731-0799-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93319.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

г) Литература для факультативного чтения:

1. Методическое пособие по дипломному и курсовому проектированию для специальностей "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы" и "Информационно-измерительная техника и технологии" [Текст] / Сост.: Т.В.Карасева, Я.Л.Миркин. - Н.Новгород : НГТУ, 2005. - 87 с.

2. Шишмарёв В.Ю. Основы проектирования приборов и систем [Текст]: Учебник для бакалавров / В. Ю. Шишмарёв. - Рекомендовано Министерством образования и науки РФ. - М. : Юрайт, 2011. - 343 с. - (Бакалавр).

д) Интернет-ресурсы, базы данных:

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочные системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети института)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html?ysclid=l2k5ake39k
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

Бланк на обложку ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»	
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	
_____ (фамилия, имя, отчество)	
Институт (факультет) <u>Арзамасский политехнический институт</u>	
Кафедра <u>Авиационные приборы и устройства</u>	
Группа _____	
Дата защиты « ____ » _____	Индекс

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

Институт Арзамасский политехнический институт
Направление подготовки (специальность) 12.03.01 – «Приборостроение»
(код и наименование)

Направленность (профиль) образовательной программы _____
Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование)

Кафедра Авиационные приборы и устройства

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалавра

(бакалавра, магистра, специалиста)

Студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

на тему _____
(наименование темы работы)

СТУДЕНТ:

(подпись) _____ (фамилия, и., о.)

(дата)

РУКОВОДИТЕЛЬ:

(подпись) _____ (фамилия, и., о.)

(дата)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

(подпись) _____ (фамилия, и.о.)

(дата)

КОНСУЛЬТАНТЫ:

1. По _____

(подпись) _____ (фамилия, и., о.)

(дата)

2. По _____

(подпись) _____ (фамилия, и., о.)

(дата)

3. По _____

(подпись) _____ (фамилия, и., о.)

(дата)

ВКР защищена _____
(дата)

протокол № _____

с оценкой _____

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе

по направлению подготовки (специальности) 12.03.01 – «Приборостроение»
(код и наименование)

студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

по теме _____

Выпускная квалификационная работа выполнена на _____ страницах, содержит _____ рисунков, _____ таблиц, библиографический список из _____ источников, _____ приложений.

Цель работы: _____

Структура работы: _____

Во введении... _____

В Специальной части _____

В Экономической части _____

В заключении... _____

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

Кафедра _____ Авиационные приборы и устройства _____

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

по направлению подготовки (специальности) _____ 12.03.01 – «Приборостроение» _____
(код и наименование)

студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.)

1. Тема ВКР _____

(утверждена приказом по вузу от _____ № _____)

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание пояснительной записки

Перечень вопросов, подлежащих разработке	Формируемые компетенции

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

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

Нормоконтроль

7. Дата выдачи задания

Руководитель

 И.О. Фамилия
(подпись)

Задание принял к исполнению

 (дата)

Студент

 И.О. Фамилия
(подпись)

Примечания:

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

[illegible]

					ВКР-АПИ НГТУ-12.03.01-(АСП 22-1)-17-25	Лист
Из	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

					ВКР-АПИ НГТУ-12.03.01-(АСП 22-1)-12-25			
<i>Из</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
Разраб.		Фамилия И.О.			Специальная часть АСП 22-1			
Конс.		Фамилия И.О.						
Рук.		Фамилия И.О.						
Н.контр.		Фамилия И.О.						
Утв.		Фамилия И.О.						
						<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					у			

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

Кафедра Авиационные приборы и устройства

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

**Б Л А Н К
согласования темы выпускной квалификационной работы**

Студент _____ Группа _____
Фамилия, имя, отчество (полностью)

Тема ВКР _____

Руководитель _____
Фамилия, имя, отчество (полностью)

должность, уч. степень, уч. звание

Консультант _____
Фамилия, имя, отчество (полностью)

место работы, должность консультанта

Телефоны консультанта _____
студента _____

Руководитель _____ дата _____

Консультант _____ дата _____

С темой согласен. Студент _____ дата _____

Примечание: 1. Заполненный бланк студент обязан лично представить зав. кафедрой не позднее 10 дней со дня его выдачи.

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

Кафедра _____ *Авиационные приборы и устройства* _____

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
И.О. Фамилия
« ____ » _____ 20__ г.

**ГРАФИК ПОДГОТОВКИ И ОФОРМЛЕНИЯ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Студент: _____ Руководитель: _____
Ф.И.О. _____ Ф.И.О. _____

Группа _____ Должность _____
Ученое звание _____
Ученая степень _____

Тема работы _____

№	Этапы работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении	
			Замечания руководителя	Подпись обучающегося
1	Подбор материала по теме ВКР, его изучение и обработка			
2.	Разработка и представление руководителю обзорно-аналитической части работы			
3.	Разработка и представление руководителю расчетной (проектной) части работы			
4.	Представление руководителю результатов математического моделирования и (или) эксперимента			
5.	Разработка и представление руководителю экономической части работы			
6.	Разработка и представление руководителю графической части работы			
7.	Подготовка и согласование с руководителем выводов и предложений			
8.	Проверка работы в системе «Антиплагиат»			
9.	Согласование ВКР с консультантами			
10.	Согласование итогового варианта ВКР с руководителем. Получение отзыва руководителя ВКР			
11.	Проверка нормоконтролера			
12.	Представление ВКР заведующему кафедрой			

Студент _____ И.О. Фамилия
(подпись)

Руководитель _____ И.О. Фамилия
(подпись)

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

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

о выпускной квалификационной работе

студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

Института (факультета) _____ *Арзамасского политехнического института* _____

по направлению подготовки (специальности) _____ *12.03.01 – «Приборостроение»* _____
(код и наименование)

В ОТЗЫВЕ НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ:

1. Объем и качество выполнения работы.
2. Положительные стороны работы.
3. Недостатки работы.
4. Характеристику выполнения студентом работы (степень самостоятельности, теоретическую подготовку, умение решать практические вопросы и т.п.)
5. Уровень сформированности компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО.
6. Общую оценку работы, ее соответствие квалификационным характеристикам.

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

Показатели профессиональной подготовки	Оценка результатов освоения компетенций*
Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемы, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения на базе системного подхода, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Способен осуществлять (в т. ч. в составе команды) профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, а также принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Способен управлять своим временем, выстраивать на основе принципов образования и реализовывать траекторию саморазвития, совершенствуя свои интеллектуальные качества (память, эрудицию, восприятие научно-технической информации, трудолюбие, ответственность, инициативность, коммуникабельность и т. д.).	
Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	
Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	
Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности; разрабатывает физические и математические модели процессов и объектов приборостроения с использованием встроенных средств программирования и отладки САПР	
Умеет разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	
Способен вырабатывать технические требования к проектируемым приборам и системам, на основе анализа возможностей использования ранее известных решений, отвечающих современным требованиям	
Способен разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы приборов и систем; рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем	
Способен определять этапы изготовления деталей и узлов приборов и систем и формировать последовательность необходимых для их изготовления технологических операций	

*) – в графу ставится оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») или прочерк, если показатель не оценивался или его трудно оценить

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

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

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Института (факультета) Арзамасского политехнического института
по направлению подготовки 12.03.01 – «Приборостроение»
(код и наименование)
направленность (профиль) образовательной программы Информационно-измерительная техника и технологии

Критерий оценки подготовки и защиты ВКР	Оценка			
	неудовлетво- рительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично
<i>Пояснительная записка и графическая часть ВКР</i>				
1. Глубина анализа проблемы, обоснованность необходимости решения поставленной задачи				
2. Обоснованность и доказательность выводов, возможность практического использования результатов				
3. Уровень взаимосвязи решаемых в ВКР задач				
4. Корректность и обоснованность применяемых физических и математических методов; степень владения математическим аппаратом при проведении расчетов				
5. Качество языка и логики изложения работы				
6. Качество оформления работы				
<i>Защита ВКР</i>				
7. Качество доклада по защите выпускной квалификационной работы				
<i>Индивидуальные вопросы (задания)</i>				
8. Ответы на вопросы, возникшие по поводу работы				

Образец акта списания программ ГИА

наименование структурного подразделения

_____ 20__ г.

Акт списания программ ГИА

Акт составлен:

1 _____,

Ф.И.О., руководитель структурного подразделения

2 _____,

Ф.И.О., должность

3 _____,

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

подпись

/ _____ /

Ф.И.О.

подпись

/ _____ /

Ф.И.О.

подпись

/ _____ /

Ф.И.О.

Лист дополнений и изменений в программе ГИА

Дополнения и изменения в программегосударственной итоговой аттестации

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

« _____ » _____ 20... г

В программу ГИА вносятся следующие изменения: 1) ;

2)

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института _____:

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

СОГЛАСОВАНО (в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Начальник учебного отдела УМУ _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата_

Лист регистрации изменений

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