

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

12.04.01 Приборостроение

(код и направление подготовки)

Информационно-измерительная техника и технологии

(направленность (профиль/программа))

Квалификация выпускника магистр

(наименование квалификации)

Форма обучения очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2023

г. Арзамас
2023 г.

Структура ОП ВО

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

3.1. Учебный план и календарный график (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

3.2 практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3 Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

3.4 Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Раздел 4. Ресурсное обеспечение (представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1 Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ОДОБРЕНО

Решением Ученого совета АПИ НГТУ
протокол от « 23 » мая 2023 г
№ 5

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ В.В.Глебов
« 02 » июня 2023 г.

Раздел 1.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

12.04.01 Приборостроение

(код и направление подготовки)

Информационно-измерительная техника и технологии

(направленность (профиль/программа))

Квалификация выпускника магистр

(наименование квалификации)

Форма обучения очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2023

г. Арзамас
2023 г.

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение

(шифр и наименование ФГОС ВО)

утвержденного приказом Минобрнауки России от «22» сентября 2017 г. № 957 _____
рассмотрена на заседании кафедры Авиационные приборы и устройства _____
протокол от 18.05.2023 г. № 3 _____
и рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ
протокол от 02.06.2023 г. № 6 _____

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

Руководитель образовательной программы _____ Гуськов А.А.
(подпись) *(ФИО)*

Председатель Ученого совета АПИ НГТУ, директор АПИ НГТУ
_____ Глебов В.В.
(подпись) *(ФИО)*

Образовательная программа высшего образования зарегистрирована в учебном отделе № _____

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Представители работодателей, рецензенты:

ПАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина» Филиал ПАО «Ил»-ЭМЗ им. В.М. Мясищева
(наименование организации)

Начальник ОКБ - Главный конструктор
по проектированию _____ Касаткин В.М.
(должность, ученая степень и звание представителя работодателя) *(подпись)* *(ФИО)*

АО АНПП «ТЕМП-АВИА»
(наименование организации)

Генеральный директор _____ Исаев Ю.К.
(должность, ученая степень и звание представителя работодателя) *(подпись)* *(ФИО)*

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1.	Назначение ОП ВО	4
1.2.	Нормативные документы для разработки ОП ВО	4
1.3.	Перечень сокращений	5
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА	5
2.1.	Общее описание профессиональной деятельности выпускника	5
2.2.	Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	6
2.3.	Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника	6
3.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО	8
3.1.	Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки	8
3.2.	Квалификация присваиваемая выпускнику ОП ВО	8
3.3.	Объем программы	8
3.4.	Формы обучения	8
3.5.	Срок получения образования	8
3.6.	Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО	8
4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	8
4.1.	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	8
4.2.	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	10
4.3.	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами	11
5.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО	19
5.1.	Содержание и объем обязательной части	19
5.2.	Структура ОП ВО	19
6.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО	23
6.1.	Общесистемные условия реализации ОП ВО	23
6.2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО	24
6.3.	Кадровые условия реализации ОП ВО	25
6.4.	Финансовые условия реализации ОП ВО	25
6.5.	Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО	26
6.6.	Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26
7.	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	28

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение ОП ВО

ОП ВО « Информационно-измерительная техника и технологии », (наименование направленности подготовки)

реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева» (НГТУ) по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение,

(шифр и наименование направления подготовки)

представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную АПИ НГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования и профессионального(ых) стандарта(ов).

ОП ВО представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО

Нормативная база разработки ОП ВО включает:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 (с текущими изменениями);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301;

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

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

- Методические рекомендации 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;

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 12.04.01 Приборостроение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 957;

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

- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден (шифр и наименование стандарта);

приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 N 121н;

- Профессиональный стандарт 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5 » сентября 2016__ N 521н;

- Устав НГТУ;

- Локальные нормативные акты НГТУ.

1.3. Перечень сокращений

- ОП ВО – образовательная программа высшего образования;
- Образовательная организация – организация, осуществляющая образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ПС – профессиональный стандарт;
- ПООП – примерная основная образовательная программа;
- з.е. – зачетная единица;
- ОТФ - обобщенная трудовая функция;
- ТФ – трудовая функция;
- УК – универсальная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПК (ПКС) - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно;
- ГИА – государственная итоговая аттестация.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника

Цели ОП ВО:

1. Подготовка высококвалифицированных специалистов в области проектирования микро- и наноразмерных электромеханических систем и их элементов на поведенческом, схемотехническом и физическом уровнях описания;
2. Подготовка высококвалифицированных специалистов в области выполнения фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки.
3. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускник, освоивший программу, может осуществлять профессиональную деятельность:
 - 40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере организации и управления научными исследованиями и разработками, технического контроля продукции);
 - 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения);
 - сфера исследований и разработок научного и аналитического приборостроения.

Типы задач профессиональной деятельности выпускника:

- научно-исследовательский.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускника:

- преобразование и обработка информации информационно-измерительных приборах, системах и комплексах;
- разработка, создание, использование информационно-измерительных приборах, систем и комплексов;
- элементная база информационно-измерительной техники;
- программное обеспечение и компьютерные технологии в приборостроении

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного типа профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Данная ОП ВО разработана с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):

- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден

(шифр и наименование стандарта)

приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 N 121н _____;

- Профессиональный стандарт 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» сентября 2016 N 521н;

В рамках ОТФ В/02.6 ПС 40.011 подготовка ведется на должности старший научный сотрудник и ведущий инженер.

В рамках ОТФ D/02.7 ПС 29.007 _____ подготовка ведется на должности Ведущий инженер-электроник по разработке

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника приведен в таблице 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной ОП ВО представлен в таблице 2.

Таблица 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Научно-исследовательский	Анализ научнотехнической информации по разработке информационно-измерительных систем, в том числе реализованной на МЭМС	- преобразование и обработка информации информационно-измерительных приборах, системах и комплексах;
	Научно-исследовательский	Моделирование работы информационно-измерительных систем на основе различных физических процессов и явлений, в том числе реализованных на МЭМС	- разработка, создание, использование информационно-измерительных приборов, систем и комплексов; - элементная база информационно-измерительной технике; - программное обеспечение и компьютерные технологии в приборостроении

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Научно-исследовательский	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<ul style="list-style-type: none"> - преобразование и обработка информации информационно-измерительных приборах, системах и комплексах; - разработка, создание, использование информационно-измерительных приборов, систем и комплексов; - элементная база информационно-измерительной технике; - программное обеспечение и компьютерные технологии в приборостроении

Таблица 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника.

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем	D7	Разработка функционального описания и технического задания на разработку микроэлектромеханической системы	7 магистр	Определение набора физических блоков микроэлектромеханической системы на основе функциональной блок-схемы	D/0 2.7	7
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	B6	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	B/0 2.6	6

Для В/02.6 – требования по стандарту уровня образования – специалист и магистр.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО

3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки

Направленность ОП ВО определяется профилем «Информационно-измерительная техника и технологии» и соответствует направлению подготовки.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО

Магистр по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение

3.3. Объем программы

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 120 з.е., факультативов - 4 з.е. Одна з.е. соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Объем ОП ВО, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.

3.4. Формы обучения

Очная, очно-заочная.

3.5. Срок получения образования

Нормативный срок получения образования по очной форме, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, обучения составляет 2 года, по очно-заочной форме – 2,5 года.

Образовательная деятельность по ОП ВО реализуется на государственном языке Российской Федерации - русском языке.

3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО

Для поступления в магистратуру необходимо иметь диплом бакалавра или диплом о высшем образовании.

(бакалавриат, магистратуру, специалитет) (уровень образования для поступления, диплом)

Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Универсальные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО по соответствующим категориям (таблице 3).

Таблица 3. 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные рис-

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ки и пути их устранения.</p> <p>ИУК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления .</p> <p>ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.</p> <p>ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИУК-3.1. Выработывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений</p> <p>ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям</p> <p>ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p> <p>ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.</p> <p>ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.</p>

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		<p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p> <p>ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.</p> <p>ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.</p>

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой универсальной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 8) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Общепрофессиональные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО и формируются в обязательной части (таблица 4).

Таблица 4. 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 представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ИОПК-1.1-Представляет современную научную картину мира; ИОПК-1.2-Выявляет естественнонаучную сущность проблемы; ИОПК-1.3-Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах; ИОПК-1.4 – Оценивает эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности
Научные исследования	ОПК-2.Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты, связанные с обработкой, передачей, и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ИОПК-2.1-Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения; ИОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения;
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИОПК-3.1-Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий; ИОПК-3.2-Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой общепрофессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.3.Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Профессиональные компетенции (таблица 5), определяемые образовательной организацией самостоятельно формулируются в соответствии:

- с квалификационными требованиями выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности;
- с анализом требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускнику на рынке труда;
- обобщения требований, предъявляемых к выпускнику ведущих работодателей.

Таблица 5. Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПКС-1 Способен формулировать цели, определять задачи, выбирать методы исследования в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ИПК (ИПКС)-1.1 – Осуществляет подбор и изучение литературных, патентных и других источников информации по теме исследований и разработок ИПК (ИПКС)-1.2 – Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок в соответствии с поставленными целью и задачами исследования
ПКС-2 Способен к построению математических и имитационных моделей анализа и оптимизации объектов исследования на основе физических процессов и явлений, выбору численных методов их моделирования или разработки нового алгоритма решения задачи	ИПК (ИПКС)-2.1 – Использует специальные системы высокоуровневой верификации и моделирования объектов исследования ИПК (ИПКС)-2.2 – Разрабатывает математические и имитационные модели анализа и оптимизации объектов исследования на основе физических процессов и явлений ИПК(ИПКС)-2.3 – Определяет численные методы и алгоритмы решения задач анализа и оптимизации объекта исследования
ПКС-3 Способен разрабатывать объекты исследования в области приборостроения с применением технических и программных средств реализации процессов проектирования	ИПК (ИПКС)-3.1 – Определяет состав и структуру объекта разработки и исследования на основе анализа первичного технического задания и интерпретации требований системного уровня, спецификации, актуальной нормативной документации по разработке и внедрению ИПК (ИПКС)-3.2 – Производит разбивку объекта разработки и исследований на отдельные функциональные (аппаратные) блоки и разрабатывает спецификации этих блоков ИПК (ИПКС)-3.3 – Использует технические и программные средства при реализации процессов проектирования
ПКС-4 Способен к выбору оптимальных методов, разработке методики и проведению исследований на основе имитационного моделирования или натурного эксперимента с выбором современных технических средств, анализом и обработкой результатов	ИПК (ИПКС)-4.1 – Обосновывает выбор рационального метода и разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований ИПК (ИПКС)-4.2 – Организует и проводит экспериментальные исследования с выбором современных технических средств ИПК (ИПКС)-4.3 – Анализирует результаты экспериментов и наблюдений, используя методы анализа научных данных ИПК (ИПКС)-4.4 – Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
ПКС-5 Способен к подготовке научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований, используя современные средства редактирования, в соответствии с установленными требованиями	ИПК (ИПКС)-5.1 – Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями ИПК (ИПКС)-5.2 – Подготавливает и оформляет в соответствии с установленными требованиями публикации по результатам выполненных исследований

Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, и трудовых функций в зависимости от типов деятельности приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, ПК(ПКС) и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно				
	ПК-1 (ПКС1-1)	ПК-2 (ПКС-2)	ПК-3 (ПКС3-)	ПК-4 (ПКС4)	ПК-5 (ПКС-5)
<u>научно-исследовательский тип деятельности</u> (тип профессиональной деятельности)					
Анализ научно-технической информации по разработке информационно-измерительных систем, в том числе реализованной на МЭМС	**		**		
Моделирование работы информационно-измерительных систем на основе различных физических процессов и явлений, в том числе реализованных на МЭМС		**		**	
Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	**		**	**	**

Взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, трудовых функций и квалификационных требований к трудовым функциям представлена в виде матрицы по типам профессиональной деятельности (таблица 7).

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой профессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

Таблица 7. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами.

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
<p>D/02.7 Определение набора физических блоков микроэлектромеханической системы на основе функциональной блок-схемы Профессиональный стандарт <u>29.007</u> Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основы микросистемной техники • Основы технологии микросистемной техники • Системотехника • Полупроводниковая схемотехника • Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники • Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работать с технической документацией • Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению • Использовать специализированные системы высокоуровневой верификации и моделирования • Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализ первичного технического задания и определение состава микроэлектромеханического устройства • Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки) • Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы 	<p>ИПК (ИПКС)-1.1 – Осуществляет подбор и изучение литературных, патентных и других источников информации по теме исследований и разработок ИПК (ИПКС)-1.2 – Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок в соответствии с поставленными целью и задачами исследования</p> <p>ИПК (ИПКС)-2.1 – Использует специальные системы высокоуровневой верификации и моделирования объектов исследования ИПК (ИПКС)-2.2 – Разрабатывает математические и имитационные модели анализа и оптимизации объектов исследования на основе физических процессов и явлений ИПК (ИПКС)-2.3 – Определяет численные методы и алгоритмы решения задач анализа и оптимизации объекта исследования ИПК (ИПКС)-3.1 – Определяет состав и структуру объекта разработки и исследования на основе анализа первичного технического задания и интерпретации требований системного уровня, спецификации, актуальной нормативной документации по разработке и внедрению ИПК (ИПКС)-3.2 – Производит разбивку объекта разработки и исследований на отдельные функциональные (аппаратные)</p>

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
		<p>блоки и разрабатывает спецификации этих блоков</p> <p>ИПК (ИПКС)-3.3 – Использует технические и программные средства при реализации процессов проектирования</p> <p>ИПК (ИПКС)-5.1 – Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями</p>
<p><i>В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</i> 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний • Методы анализа научных данных • Методы и средства планирования и организации исследований и разработок <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний • Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ 	<p>ИПК (ИПКС)-1.1 – Осуществляет подбор и изучение литературных, патентных и других источников информации по теме исследований и разработок</p> <p>ИПК (ИПКС)-1.2 – Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок в соответствии с поставленными целью и задачами исследования</p> <p>ИПК (ИПКС)-3.1 – Определяет состав и</p>

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	<p>Действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок • Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок • Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений • Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений 	<p>структуру объекта разработки и исследования на основе анализа первичного технического задания и интерпретации требований системного уровня, спецификации, актуальной нормативной документации по разработке и внедрению</p> <p>ИПК (ИПКС)-3.2 – Производит разбивку объекта разработки и исследований на отдельные функциональные (аппаратные) блоки и разрабатывает спецификации этих блоков</p> <p>ИПК (ИПКС)-3.3 – Использует технические и программные средства при реализации процессов проектирования</p> <p>ИПК (ИПКС)-4.1 – Обосновывает выбор рационального метода и разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований</p> <p>ИПК (ИПКС)-4.2 – Организует и проводит экспериментальные исследования с выбором современных технических средств</p> <p>ИПК (ИПКС)-4.3 – Анализирует результаты экспериментов и наблюдений, используя методы анализа научных данных</p> <p>ИПК (ИПКС)-4.4 – Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>ИПК (ИПКС)-5.1 – Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием современных средств редактирования в</p>

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
		соответствии с установленными требованиями ИПК (ИПКС)-5.2 – Подготавливает и оформляет в соответствии с установленными требованиями публикации по результатам выполненных исследований

Таблица 8. Матрица формирования универсальных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код универсальной компетенции. Коды индикатора					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Информационные технологии в приборостроении	ИУК 1.1					
Математическое моделирования приборов и систем	ИУК 1.1 ИУК1.4					
Профессиональный иностранный язык				ИУК 4.3 ИУК 4.5		
Методология научных исследований	ИУК 1.1 ИУК 1.3					
Управление инновационными проектами и программами	ИУК 1.1 ИУК 1.2 ИУК 1.5	ИУК 2.1 ИУК 2.2 ИУК 2.3 ИУК 2.4 ИУК 2.5	* ИУК 3.1 ИУК 3.2 ИУК 3.3 ИУК 3.4 ИУК 3.5			ИУК 6.1 ИУК 6.3
Теория и практика профессиональных коммуникаций					ИУК 5.1 ИУК 5.2 ИУК 5.3	ИУК 6.2 ИУК 6.4
Научно-исследовательская работа				ИУК 4.2 ИУК 4.4		ИУК 6.3
Преддипломная практика				ИУК 4.1 ИУК 4.2		

Таблица 9. Матрица формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора							
	Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции				
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК(ПКС)-1	ПК(ПКС)-2	ПК (ПКС)-3	ПК (ПКС)-4	ПК (ПКС)-5
Информационные технологии в приборостроении			ИОПК 3.1					
Математическое моделирования приборов и систем			ИОПК 3.1					
Защита интеллектуальной собственности	ИОПК 1.4	ИОПК 2.2						
Методология научных исследований	ИОПК 1.1 ИОПК 1.2	ИОПК 2.1						
Цифровая обработка сигналов	ИОПК 1.3							
Схемотехника аналоговых и цифровых преобразователей	ИОПК 1.3							
Микросистемная техника				ИПКС 1.1		ИПКС 3.1 ИПКС 3.2 ИПКС 3.3	ИПКС 4.2 ИПКС 4.3	ИПКС 5.1
Конечно-элементный анализ микросистемной техники					ИПКС 2.1 ИПКС 2.2 ИПКС 2.3		ИПКС 4.1 ИПКС 4.3	
Технология в микросистемной технике				ИПКС 1.1				ИПКС 5.1
Оптимизация характеристик микросистемной техники					ИПКС 2.2 ИПКС 2.3			
Методы и средства обработки измерительной информации					ИПКС 2.2 ИПКС 2.3			
Системы навигации и ориентации на микродатчиках						ИПКС 3.1 ИПКС 3.3	ИПКС 4.2 ИПКС 4.3	
Приборные системы управления летательными аппаратами						ИПКС 3.1 ИПКС 3.3	ИПКС 4.2 ИПКС 4.3	
Проектно-конструкторская практика (учебная)	ИОПК 1.2		ИОПК 3.2					ИПКС 5.1
Проектно-конструкторская практика (производственная)	ИОПК 1.1 ИОПК 1.2					ИПКС 3.1 ИПКС 3.3		ИПКС 5.1
Научно-исследовательская работа	ИОПК 1.1 ИОПК 1.2	ИОПК 2.2						ИПКС 5.1 ИПКС 5.2
Научно-исследовательская практика		ИОПК 2.1 ИОПК 2.2		ИПКС 1.2			ИПКС 4.1 ИПКС 4.2 ИПКС 4.3	ИПКС 5.1
Преддипломная практика				ИПКС 1.1 ИПКС 1.2	ИПКС 2.2		ИПКС 4.4	ИПКС 5.1

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.04.01 Приборостроение,
(шифр и наименование направления подготовки),

представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Структура ОП ВО включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ВО к обязательной части образовательной программы относятся дисциплины и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также обязательных профессиональных компетенций, установленных ПООП (в наличии нет).

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть и вариативную часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, могут включаться как в обязательную, так и в вариативную часть образовательной программы.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 10, согласно учебного плана 2021 года приема.

Таблица 10. Структура и объем ОП ВО

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	60
	Обязательная часть	27
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	33
Блок 2	Практики	54
	Обязательная часть	42
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	12
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии)	-
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	6
Объем программы		120

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (69 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (45 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 57,5 % от общего объема образовательной программы.

5.2 Структура ОП ВО

Образовательная программа состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

3.1. Учебный план и календарный учебный график.

В учебном плане указывается перечень дисциплин, практик, аттестационных испытаний: промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающегося, другие виды учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения.

В учебном плане выделяется объем работы обучающегося во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающегося с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающегося в академических часах. Для каждой дисциплины и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающегося.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул (<https://api.nntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>).

До начала периода обучения по ОП ВО в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком формируется расписание учебных занятий на соответствующий период обучения, проводимых в форме контактной работы.

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка может быть организована:

- непосредственно в АПИ НГТУ, в том числе в структурном подразделении института, предназначенном для проведения практической подготовки;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.

Рабочие программы дисциплин включают в себя:

- наименование дисциплины;

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО;

- указание места дисциплины в структуре ОП;

- объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу;

- содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий;

- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине;
- ФОС для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Рабочие программы дисциплин ОП ВО приведены в <https://api.ntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>.

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам.

Сроки и объемы проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком.

Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотносящихся с планируемыми результатами освоения ОП;
- указание места практики в структуре ОП ВО;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающегося по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Программы практик ОП ВО приведены в <https://api.ntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>.

3.5. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.

Рабочая программа воспитания направления подготовки 12.04.01 «Приборостроение» в образовательной организации высшего образования Арзамасского политехнического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева» (далее АПИ НГТУ) представляет собой ценностно-нормативную, методологическую, методическую и технологическую основу организации воспитательной деятельности в современной образовательной организации высшего образования данного направления подготовки.

Областью применения рабочей программы воспитания направления подготовки 12.04.01 «Приборостроение» в АПИ НГТУ является образовательное и социокультурное пространство, образовательная и воспитательная среда в их единстве и взаимосвязи.

Программа ориентирована на организацию воспитательной деятельности субъектов образовательного и воспитательного процессов.

Воспитание в образовательной деятельности АПИ НГТУ носит системный, плановый и непрерывный характер.

Раздел 4. Ресурсное обеспечение.

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Помещения, для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронно-образовательной среде АПИ НГТУ.

АПИ НГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, практик, на обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Учебно-методические комплексы дисциплин представлены в сети Интернет на сайте НГТУ по адресу: <https://api.ntu.ru/content/obrazovanie/umk-disciplin>, а учебные ресурсы и справочные материалы в локальной сети НГТУ.

Обучающемуся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, а именно:

- электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru;

- электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>;

- среда дистанционного обучения (СДО) Moodle АПИ НГТУ (доступ к СДО по паролю);

- электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Состав данных баз и информационных систем определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости.

Подробная информация о материально-техническом обеспечении ОП ВО приведена в <https://api.ntu.ru/sveden/>.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками АПИ НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации ОП на иных условиях.

Квалификация педагогических работников АПИ НГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную,

учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет 100 %.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет более 5% (17,64%).

Численность педагогических работников АПИ НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности АПИ НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет 100 %.

Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО, приведены в <https://api.nntu.ru/sveden/>.

4.3. Сведения о руководителе ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация по ОП включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Целью проведения ГИА по направлению подготовки является выявление комплексной оценки полученных за период обучения теоретических знаний и практических навыков выпускника в соответствии с направленностью подготовки, установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО.

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач в приборостроении.

Требования к содержанию, объему и структуре итоговой государственной аттестации изложены в программе государственной итоговой аттестации ОП ВО (<https://api.nntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>).

ФОС для ГИА включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОП;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

5.3. Сведения об ОП ВО в СМИ.

5.4. Данные об участии ОП ВО в НОКО.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО

6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО

АПИ НГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОП ВО по Блоку 1 «Дисциплины» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде АПИ НГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории АПИ НГТУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС) АПИ НГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, рабочих программ практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации ОП ВО с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС АПИ НГТУ обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП ВО;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной-образовательной среде АПИ НГТУ.

Образовательный процесс по ОП ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в РПД, РПП, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в РПД и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ним.

Ссылки на описание ОП ВО, учебный план, календарный учебный график, аннотации, РПД, РПП, методические и иные документы, разработанные АПИ НГТУ для обеспечения образовательного процесса размещены в таблице «Информация по образовательным программам» подраздела «Образование» специализированного раздела сайта АПИ НГТУ «Сведения об образовательной организации».

6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками АПИ НГТУ, а также лицами, привлекаемыми АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях.

Квалификация педагогических работников АПИ НГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет 100 %.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет 17,64 %.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности АПИ НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет 100 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником АПИ НГТУ –

Гуськовым Андреем Александровичем,

(Ф.И.О. руководителя магистерской программы)

имеющим научную степень к.т.н., ученое звание - доцент,

(научная степень, ученое звание)

осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результату указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в «Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2019, вып. 8» (ВАК), «Труды МАИ, 2020, №111», (ВАК), Journal of Physics: Conference Series, Volume 1925, 19th International Conference «Aviation and Cosmonautics» (AviaSpace-2020), 23-27 November 2020. Moscow, Russian Federation (Scopus),

(название ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналов и изданиях)

а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на Всероссийской НТК «Информационно-измерительные системы комплексов навигации и управления движением», Тула, ТулГУ, 2019, 19 Международная конференция «Авиация и космонавтика», 2020, 22 конференция «Навигация и управление движением», с международным участием, 2020, Концерн ЦНИИ «Электроприбор», г. Санкт-Петербур.

(название национальных и международных конференций)

6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО

Финансовое обеспечение реализации ОП ВО осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программы магистратуры по направлению 12.04.01 Приборостроение и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО

Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающегося по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки, в которой институт принимает участие на добровольной основе.

Оценка качества подготовки обучающегося по программе включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающегося и государственную итоговую аттестацию. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы.

Институт проводит следующие мероприятия, которые гарантируют качество подготовки выпускников:

- ежегодное проведение мониторинга работодателей с целью закрепления успехов и устранения замечаний;
- опрос выпускников АПИ НГТУ с целью получения информации об удовлетворенности качеством полученного образования;
- рецензирование ОП ВО;
- разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающегося, и формирования компетенций обучающегося (результаты контрольных недель и сессий обучающегося в единой информационной системе)
- подбор компетентного преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования;
- создание благоприятной среды для поддержки творческих интересов обучающегося: для реализации проектов, участия в конференциях и т.д.;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

С целью совершенствования ОП ВО институт привлекает работодателей и их объединения в ходе следующих мероприятий:

- рецензирование образовательной программы и оценочных средств руководителями и/или работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОП ВО;
- оценивание профессиональной деятельности обучающегося в ходе прохождения практики;
- получение отзывов от работодателей во время участия обучающегося в городских и региональных конкурсах по различным видам профессионально-ориентированной деятельности.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающемуся предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Обучающийся может дать свою оценку посредством прохождения анкетирования.

К внешней оценке качества образовательной деятельности по программе относится процедура государственной аккредитации. Также институт участвует в независимой оценке качества условий осуществления образовательной деятельности, проводимой общественным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Арзамасский политехнический институт ведет образовательную деятельность в учебном корпусе, расположенном на территории г. Арзамаса.

Внутренние помещения учебных корпусов соответствуют базовым требованиям «СП 59.13330.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп

населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» (утв. Приказом Министерства строительства и ЖКХ РФ от 14.11.2016 № 798/пр).

Для обеспечения доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата в помещения АПИ НГТУ на расстоянии менее 50 м от здания корпуса имеется стоянка автотранспортных средств для инвалидов-колясочников. На входе в корпус имеется кнопка вызова персонала, контрастная маркировка и таблица Брайля на входе. Для обеспечения доступа к учебным аудиториям и другим помещениям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, имеется сменное кресло-коляска. На 1 этаже корпуса оборудовано санитарно-гигиеническое помещение. Внутренние помещения корпуса соответствуют базовым требованиям к доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения, в том числе в части передвижения и эвакуации (ширина участков эвакуационных путей (дверей) и ширина коридоров, конструкция эвакуационных путей являются непожароопасными, входные группы имеют площадки с навесом и водостоком, поверхность покрытий входных площадок и тамбуров являются твердыми, не допускают скольжения при намокании).

В холле первого этажа учебного корпуса размещена информационная панель для визуальной информации.

Для реализации образовательных программ высшего образования разработаны адаптированные рабочие программы по дисциплинам: «Адаптивная физкультура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (размещено на официальном сайте НГТУ с версией для слабовидящих).

Электронная библиотечная система «IPRbooks» – доступна специальная версия в соответствии с ГОСТ 52872- 2012 «Интернет-ресурсы. Требования доступности инвалидов по зрению», о чем свидетельствует экспертное заключение Всероссийского общества слепых.

Электронная библиотечная система «Лань» для студентов с ограниченными возможностями по зрению содержит специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который преобразует тексты книг и меню навигации в речевой сигнал посредством специального программного обеспечения.

Электронная библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» предлагает версию для слабовидящих.

В библиотеке АПИ НГТУ предлагаются услуги по удаленному обслуживанию пользователей, в том числе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Электронная доставка документа (ЭДД) – возможность заказывать и получать копии статей из периодических изданий, сборников из фонда библиотеки АПИ НГТУ и фондов библиотеки НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Оформить заказ можно на сайте библиотеки АПИ НГТУ.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слабовидящими, расписание учебных занятий размещается на официальном сайте АПИ НГТУ, который имеет версию для слабовидящих.

НГТУ является одним из основных партнеров ресурсного учебно-методического центра по обучению инвалидов (РУМЦ), созданного на базе Мининского университета. Взаимодействие НГТУ с РУМЦ основывается на Соглашении о сотрудничестве, которое было заключено 25 октября 2017 года.

Предметом Соглашения является сотрудничество сторон в целях развития инклюзивного образования, обеспечения доступности высшего образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сотрудничество с Мининским университетом подразумевает следующие мероприятия:

- предоставление технических средств обучения и оборудования центра коллективного доступа для обучения студентов НГТУ с нарушениями зрения;
- предоставление специалистов по наладке и использованию специализированного оборудования, а также специалистов по работе со студентами с нарушением слуха;

- оказание учебно-методической поддержки НГТУ при разработке адаптированных образовательных программ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Реализация ОП ВО для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (индивидуальных особенностей).

7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одними из наиболее значимых работодателей, с которыми осуществляется взаимодействие при освоении ОП ВО, являются следующие профильные организации:

1. АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА» (г. Арзамас)
2. АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (г. Арзамас)
3. ПАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина» Филиал ПАО «Ил»-ЭМЗ им. В.М. Мясищева, г. Жуковский
4. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров)
5. ООО «Арзамасское приборостроительное конструкторское бюро» (г. Арзамас)
6. ООО «Газпромтрансгаз Нижний Новгород» (Нижегородская обл.)

С вышеперечисленными профильными организациями заключены договоры о практической подготовке обучающихся при проведении практик.

Практическая подготовка при реализации дисциплин организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, курсовых проектов, выполнении ВКР, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

С этой целью профильная организация создает условия для реализации компонентов ОП ВО в форме практической подготовки, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся; назначает ответственное лицо из числа работников профильной организации для работы со студентами.

Также основой подготовки выпускников по данной ОП ВО является развитие сотрудничества с индустриальными партнерами через проектно-ориентированное обучение. Тематика проектов согласуется с представителями предприятий, которые также руководят выполнением проекта. Успешно выполнены проекты по ТЗ следующих предприятий: АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА» (г. Арзамас); АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (г. Арзамас); ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров); ООО «Арзамасское приборостроительное конструкторское бюро» (г. Арзамас).

По данной ОП ВО ведется целевая подготовка под заказ на основе заключенных договоров о целевом обучении со следующими предприятиями-партнерами: ПАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина» Филиал ПАО «Ил»-ЭМЗ им. В.М. Мясищева, г. Жуковский.

К участию в образовательном процессе привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий-партнеров при

- организации и проведении всех видов практик студентов;
- консультировании при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов;
- участии в формировании тем ВКР;
- обеспечение рецензирования ВКР;
- участие в защите ВКР

- проведение занятий при освоении дисциплин в рамках учебного плана (АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА» (г. Арзамас), начальник сектора Корнилов А.В., к.т.н.):

Сведения о научном руководителе программы магистратуры

Код и направление подготовки	Программа магистратуры	Руководитель	Краткое описание
12.04.01 – «Приборостроение»	Информационно-измерительная техника и технологии	Гуськов Андрей Александрович, к.т.н, доцент	<p>Основные направления научных исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка и исследование элементов и узлов систем управления подвижными объектами; - Разработка эффективных методов инклинометрии скважин и информационных измерителей для их реализации. <p>Участие в научно-исследовательских (творческих) проектах:</p> <p>1) Прикладная НИР «Исследование влияния физико-конструктивных параметров и технологии изготовления ДУС-300Т на стабильность его нулевого сигнала (дрейфа)».х/д с АО «АПЗ им. П.И. Пландина» № 040 от 10.06.2016.Науч. рук. Гуськов А.А. (2016 г. – 1-й этап; 2017 г. – 2-й этап; 2019 г. – 3-й этап)</p> <p>2) Прикладная НИР «Исследование тепловых процессов в элементах и узлах гироприборов на основе математического и машинного моделирования».х/д с АО «АПЗ им. П.И. Пландина» № 041 от 26.06.2016.Науч. рук. Гуськов А.А. (2016 г. – 1-й этап; 2017 г. – 2-й этап; 2018 г. – 3-й этап; 2021 г. – 4,5,6-й этапы)</p> <p>Прикладная НИР «Анализ и исследование характеристик автомобильных жгутов», договор с ООО «Арзамасское ПО «Автопровод»» (2020-2023 гг.)</p> <p>Публикации:</p> <p>Гуськов А.А., Норинская И.В.Метод начальной азимутальной ориентации гириноклинометра// Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2019, Вып. 8. – С. 217-232. (статья ВАК)</p> <p>Гуськов А.А, Спиринов А.А., Норинская И.В.Имитационная модель электромеханического рулевого привода малогабаритного высокоманевренного летательного аппарата // Труды МАИ, 2020, № 111. – 14с. (статья ВАК)</p>

			<p>Дурнов Д.В., Гуськов А.А. Разработка автономного мобильного робота // Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации. Межвузовский сборник статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции/ Электрон.дан. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2020. – С. 87-90. (<i>статья РИНЦ</i>)</p> <p>A. Guskov, I. Norinskaya, A. Spirin Development of a small-sized electromechanical steering gear unit by simulation modeling // Journal of Physics: Conference Series, Volume 1925, 19th International Conference "Aviation and Cosmonautics" (AviaSpace-2020), 23-27 November 2020, Moscow, Russian Federation. doi:10.1088/1742-6596/1925/1/012076 (<i>статья Scopus</i>)</p> <p>Гуськов А.А., Тураджев Р.Э. Исследование влияния температуры на характеристики гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре // Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации: межвузовский сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции / Электрон.дан. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2021. – С. 180-185. (<i>статья РИНЦ</i>)</p> <p>Гуськов А.А., Гайнов С.И., Волков Н.В. Анализ погрешностей гироскопического датчика угловых скоростей методами имитационного моделирования (<i>статья ВАК</i>). Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2021, Вып. 10. – С. 207-217. DOI: 10.24412/2071-6168-2021-10-207-217</p> <p>Гуськов А.А., Наумов Н.Н. Анализ шумовых характеристик дрейфа гироскопа методом вариации Аллана при ограниченном времени испытаний (<i>статья ВАК</i>). Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2021, Вып. 10. – С. 221-227. DOI: 10.24412/2071-6168-2021-10-221-227</p> <p>Гуськов А.А., Дерин Н.И., Юрманов С.Ю. Моделирование работы приводного двигателя динамически настраиваемого гироскопа (<i>статья РИНЦ</i>). Научное</p>
--	--	--	--

			<p>обозрение. Международный научно-практический журнал – 2022. – №1. – URL: https://srjournal.ru/2022/id351</p> <p>Гуськов А.А., Дядин С.С., Зуева К.С. Способ и устройство прецизионной балансировки гиросузлов поплавковых датчиков угловой скорости (<i>статья РИНЦ</i>). Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации: сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции / Электрон. дан. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2023. – С. 178-182.</p> <p>Патент 2682087 РФ МПК G01C 19/00 Способ определения зенитного угла и азимута скважины и гироскопический инклинометр / Макаров А.М., Спиринов А.А., Гуськов А.А. – № 20118114372, заявлено 18.04.2018; опубл. 14.03.2019. – 16 с.: ил.</p> <p>Патент 2728733 РФ МПК G01C 19/02 (2006.01), СПК G01C 19/02 (2020.02) Гироскоп / Макаров А.М., Гуськов А.А., Самулкин Ф.В. – № 2019129052; заявлено 13.09.2019; опубл. 30.07.2020, Бюл. № 22.</p> <p>Апробация:</p> <p>Всероссийская НТК «Информационно-измерительные системы комплексов навигации и управления движением» Тула, ТулГУ, 18-19 октября 2019 г. Гуськов А.А., Норинская И.В. «Метод начальной азимутальной ориентации гироскопа»</p> <p>XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых): Международная молодежная научная конференция, 7–8 ноября 2019 года «Гироскоп на сферической шарикоподшипниковой опоре с линейной характеристикой датчика момента» (докладчик Самулкин Ф.В., научный руководитель Гуськов А.А.) «Анализ схем построения электромеханических рулевых приводов» (докладчик Спиринов А.А., научный руководитель Гуськов А.А.)</p> <p>XIII Всероссийская научно-практическая конференция «Наука молодых» (26–27 ноября 2019 г., г. Арзамас)</p>
--	--	--	--

			<p>«Разработка аппаратной части для автоматизированной системы контроля блока управления исполнительными механизмами летательного аппарата» (докладчик Мочалов В.И., научный руководитель Гуськов А.А.)</p> <p>«Разработка аппаратной части автоматизированной системы контроля блока электроники» (докладчик Ильин В.Ю., научный руководитель Гуськов А.А.)</p> <p>«Применение языка визуального программирования Labview при разработке программного обеспечения автоматизированных систем контроля» (докладчики Ильин В.Ю., Мочалов В.И., научный руководитель Гуськов А.А.)</p> <p>XXII конференция молодых ученых «Навигация и управление движением» с международным участием (17–20 марта 2020 г., Концерн ЦНИИ «Электроприбор», г. С.-Петербург).</p> <p>«Синтез параметров электромеханического рулевого привода для системы управления высокоманевренным беспилотным летательным аппаратом» (докладчик Спириин А.А., научный руководитель Гуськов А.А.)</p> <p>VI Всероссийская научно-практическая конференция «Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации» (14-15 апреля 2020 г., г. Арзамас) Гуськов А.А., Дурнов ДВ. «Разработка автономного мобильного робота»</p> <p>XIX Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «Будущее технической науки» (8 октября, 2020 г., НГТУ им. Р.Е.Алексеева, г. Н.Новгород) Гуськов А.А., Тураджев Р.Э. «Повышение стабильности скорости управления гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре»</p> <p>19-я Международная конференция «Авиация и космонавтика» (23-27 ноября 2020 г., МАИ, г. Москва). Гуськов А.А., Норинская И.В., Спириин А.А. «Разработка блока электромеханических рулевых приводов на основе волнового редуктора для малогабаритного авиационного средства поражения»</p>
--	--	--	---

			<p>XIII Всероссийская научно-практическая конференция «Наука молодых» (26–27 ноября 2020 г., г. Арзамас) «Применение ультразвукового дальномера в составе мобильного робота» (<i>докладчик Дурнов Д.В., научный руководитель Гуськов А.А.</i>)</p> <p>VII Всероссийская научно-практическая конференция «Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации» (13-14 апреля 2021 г., г. Арзамас) Гуськов А.А., Тураджев Р.Э. «Исследование влияния температуры на характеристики гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре»</p> <p>XX Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «Будущее технической науки» (21мая, 2021 г., НГТУ им. Р.Е.Алексеева, г. Н.Новгород) Гуськов А.А., Тураджев Р.Э. «Исследование характеристик электромагнитного датчика момента гироскопа в пакете программ COMSOL»</p> <p>21-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». 21-25 ноября 2022 года. Москва. Тезисы. – М.: Издательство «Перо», 2022. –С. 421-422. Гуськов А.А., Спиринов А.А., Норинская И.В. Оценка адекватности имитационной модели рулевого электропривода его макету с применением среды Matlab(<i>тезисы</i>)</p> <p>XXI Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «Будущее технической науки» (21мая, 2023 г., НГТУ им. Р.Е.Алексеева, г. Н.Новгород)</p>
--	--	--	---

МИНОБРНАУКИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«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)
« 02 » мая 2023 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность

12.04.01 Приборостроение

(цифр, наименование направления/специальности)

Наименование образовательной программы

Информационно-измерительная техника и технологии

(название программы)

Квалификация - магистр

(бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения- Очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

г. Арзамас
2023 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 12.04.01 Приборостроение составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957 учебным планом и общей концепцией образовательной программы Информационно-измерительная техника и технологии

(наименование образовательной программы)

Программа ГИА одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 18.05.2023 г. № 3

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

Программа ГИА рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ, протокол от 02.06.2023 г. № 6

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

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе № 12.04.01-23

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 12.04.01 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) 12.04.01 Приборостроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 957;
(шифр и наименование направления подготовки)
 - Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденным 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, утвержденными 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 12.04.01 Приборостроение и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.04.01 Приборостроение

(шифр и наименование направления подготовки)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом и образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение;
- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- выявление умений выпускника анализировать первичное техническое задание и определять состав объекта разработки и исследования, в том числе реализованного на МЭМС;

- развитие навыков разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, анализу научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с учетом предъявляемых требований;
- развитие навыков использования специализированных систем высокоуровневой верификации и моделирования и работы с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 2 курсе в 4 семестре по итогам освоения образовательной программы (по очной форме обучения) и на 3 курсе в 5 семестре (по очно-заочной форме 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 в виде магистерской диссертации.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ) 4 недели.

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; ОПК-1,2, 3; ПК (ПКС)-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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.
Разработка и реализация	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
проектов	ла	<p>решения через реализацию проектного управления .</p> <p>ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.</p> <p>ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений</p> <p>ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям</p> <p>ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p> <p>ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.</p> <p>ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p> <p>ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировав-

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	процессе межкультурного взаимодействия	<p>шиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.</p> <p>ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.</p>

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 представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	<p>ИОПК-1.1-Представляет современную научную картину мира;</p> <p>ИОПК-1.2-Выявляет естественнонаучную сущность проблемы;</p> <p>ИОПК-1.3-Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах;</p> <p>ИОПК-1.4 – Оценивает эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности</p>
Научные исследования	ОПК-2.Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты, связанные с обработкой, передачей, и измерением сигналов различной физической приро-	<p>ИОПК-2.1-Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения;</p> <p>ИОПК-2.2 Представляет и аргументировано защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения;</p>

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ды в приборостроении	
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИОПК-3.1-Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий; ИОПК-3.2-Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач

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)
ПКС-1 Способен формулировать цели, определять задачи, выбирать методы исследования в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ИПК (ИПКС)-1.1 – Осуществляет подбор и изучение литературных, патентных и других источников информации по теме исследований и разработок ПК (ПКС)-1.2 – Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок в соответствии с поставленными целью и задачами исследования
ПКС-2 Способен к построению математических и имитационных моделей анализа и оптимизации объектов исследования на основе физических процессов и явлений, выбору численных методов их моделирования или разработки нового алгоритма решения задачи	ИПК (ИПКС)-2.1 – Использует специальные системы высокоуровневой верификации и моделирования объектов исследования ИПК (ИПКС)-2.2 – Разрабатывает математические и имитационные модели анализа и оптимизации объектов исследования на основе физических процессов и явлений ИПК(ИПКС)-2.3 – Определяет численные методы и алгоритмы решения задач анализа и оптимизации объекта исследования
ПКС-3 Способен разрабатывать объекты исследования в области приборостроения с применением технических и программных средств реализации процессов проектирования	ИПК (ИПКС)-3.1 – Определяет состав и структуру объекта разработки и исследования на основе анализа первичного технического задания и интерпретации требований системного уровня, спецификации, актуальной нормативной документации по разработке и внедрению ИПК (ИПКС)-3.2 – Производит разбивку объекта разработки и исследований на отдельные функциональные (аппаратные) блоки и разрабатывает спецификации этих блоков ИПК (ИПКС)-3.3 – Использует технические и программные средства при реализации процессов проектирования
ПКС-4 Способен к выбору оптимальных методов, разработке методики и проведению исследований на основе имитационного моделирования или натурального эксперимента с выбором современных технических средств, анализом и обработкой результатов	ИПК (ИПКС)-4.1 – Обосновывает выбор рационального метода и разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований ИПК (ИПКС)-4.2 – Организует и проводит экспериментальные исследования с выбором современных технических средств ИПК (ИПКС)-4.3 – Анализирует результаты экспериментов и наблюдений, используя методы анализа научных данных ИПК (ИПКС)-4.4 – Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
ПКС-5 Способен к подготовке научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований, используя современные средства редактирования, в соответствии с установленными требованиями	ИПК (ИПКС)-5.1 – Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями ИПК (ИПКС)-5.2 – Подготавливает и оформляет в соответствии с установленными требованиями публикации по результатам выполненных исследований

5.2 Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Объект оценки	Наименование оценочного средства
1	ВКР (пояснительная записка, автореферат, презентация, графическая часть (при наличии))	Справка на антиплагиат (процент оригинальности выполненной работы) заключение нормоконтролера, отзыв руководителя о ВКР (показатели оценки результатов освоения компетенций в рамках отзыва на ВКР), рецензия
2	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членами ГЭК (<i>Приложение 12</i>)

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) 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 12.04.01 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: научно-исследовательской
(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
Научно-исследовательский	ПК-1 (ПКС-1)	Способность анализировать научно-техническую информацию по разработке информационно-измерительных систем, в том числе реализованной на МЭМС; определять задачи, выбирать методы исследования в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ВКР Защита ВКР
Научно-исследовательский	ПК-2 (ПКС-2)	Способность построения математических и имитационных моделей анализа и оптимизации объектов исследования с использованием специализированных систем высокоуровневой верификации, читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению	ВКР Защита ВКР
Научно-исследовательский	ПК-3 (ПКС-3)	Способность разрабатывать объекты исследования в области приборостроения и моделирования с применением технических и программных средств реализации процессов проектирования	ВКР Защита ВКР
Научно-исследовательский	ПК-4 (ПКС-4)	Способность к разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок, проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, осуществляя теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ВКР Защита ВКР
Научно-исследовательский	ПК-5 (ПКС-5)	Способность оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с применением актуальной нормативной документации, используя современные средства редактирования, в соответствии с установленными требованиями	ВКР Защита ВКР

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

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Акселерометр для пассивной системы безопасности транспортного средства
2. Исследование интегрального цифрового акселерометра

3. Исследование робастного PID- регулятора в составе микросистемного акселерометра
4. Компенсационный угловой акселерометр со световой управляющей энергией
5. Исследование погрешностей измерителей линейного ускорения
6. Разработка акселерометра на туннельном эффекте
7. Разработка и исследование микромеханического акселерометра для квадрокоптера
8. Разработка и исследование акселерометра на микроструктуре «кремний на изоляторе»
9. Исследование характеристик линейного низкочастотного акселерометра
- 10.
11. Разработка и исследование микрогироскопа RR-типа для квадрокоптера
12. Исследование интегрального датчика угловой скорости
13. Исследование твердотельного волнового гироскопа
14. Разработка и исследование системы визуализации процессов в автоматизированной системе контроля гироскопических устройств
15. Учет влияния рассеивания луча лазера при отображении от зеркал гироскопа
16. Исследование характеристик малогабаритного гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре
17. Разработка способов компенсации дрейфа малогабаритного гироскопа
18. Оптимизация параметров системы виброустановки лазерного гироскопа
19. Разработка блока измерения угловой скорости и углового ускорения на базе гироскопического датчика угловых скоростей
20. Оптимизация параметров магнитной системы гироскопа на сферической шарикоподшипниковой опоре
21. Исследование динамически настраиваемого гироскопа с вентильным двигателем
22. Исследование и минимизация методических погрешностей гироскопического датчика угловых скоростей
23. Разработка и исследование трехосного лазерного гироскопа
24. Разработка и исследование привода динамически настраиваемого гироскопа
25. Исследование пьезоэлектрического преобразователя давления системы измерения расхода нефтегазовой смеси
26. Анализ и исследование основных проблем реализации системы нефтегазовой смеси
27. Исследование и разработка лабораторного комплекса
28. Разработка способов повышения точности гироскопического инклинометра
29. Разработка и исследование датчика информации малогабаритного гироскопического инклинометра
30. Автоматизация контроля параметров в системе наведения
31. Анализ и исследование АСК датчика противообледенительной системы «КВАНТ»
32. Исследование системы контроля печатных плат
33. Разработка и исследование автоматизированной системы контроля датчика противообледенительной системы «Квант»
34. Построение сигнализатора обледенения с улучшенными параметрами
35. Разработка и исследование поверочного комплекса средств измерения расхода
36. Система контроля параметров серийного изделия
37. Исследование системы виброизоляции блока измерительных преобразователей
38. Учет анизотропии кремния при проведении численного моделирования в Ansys
39. Обоснование перехода инерциальных систем управления ЛА на микросистемную технику
40. Автоматизация установки горячего водоснабжения
41. Исследование и модернизация периметральной пожарной сигнализации Bolid
42. Исследование характеристик калориметра больших мощностей
43. Исследование амортизаторов блока датчиков
44. Разработка системы виброзащиты турбоагрегата
45. Разработка и исследование датчика сверхвысоких давлений

46. Статистические исследования точностных параметров элементов инерциального измерительного блока
47. Исследование элементов несущих конструкций приборов при предельных перегрузках самолета
48. Разработка и исследование электромеханического привода отклонения элерона летательного аппарата
49. Разработка и исследование двухосного малогабаритного гиросtabilизатора
50. Разработка электромеханического привода на основе роликовинтовой передачи
51. Исследование технологических погрешностей жидкостной размерной обработки монокремния при изготовлении микромеханических датчиков
52. Разработка методики компенсации погрешностей инерциального измерительного блока с использованием двухступенного поворотного стенда
53. Модернизация системы виброконтроля турбоагрегатов теплостанции
54. Модернизация датчиков систем навигации летательного аппарата с использованием МЭМС технологий
55. Разработка и исследование датчика ультразвукового преобразователя газосодержания в составе измерительной системы «Ультрафлоу»
56. Разработка и исследование микрокалориметра

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

Объем выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Объем пояснительной записки магистерской диссертации (без приложений) должен составлять 50 - 100 страниц. Объем автореферата – 16 - 24 страницы. Объем презентации определяется студентом самостоятельно и ограничивается временем, отведенным на доклад при защите МД. Графическая часть (при необходимости) может содержать до 5-ти листов формата А1 (594 x 841 мм).

Структура выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Магистерская диссертация (МД) состоит из пояснительной записки, автореферата и презентации. Пояснительная записка должна соответствовать по своему содержанию заданию на ВКР. Пояснительная записка должна содержать анализ, обоснование (как с технической, так и с экономической стороны) и изложение всех решаемых в МД задач и принимаемых решений.

Пояснительная записка МД 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).

В автореферате должны быть кратко отражены основные результаты работы. По своему содержанию автореферат должен соответствовать содержанию пояснительной записки МД, при этом постановочная часть (актуальность, цель, задачи и т.д.) и выводы (заключение) в автореферате приводятся без сокращений.

Автореферат должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- введение;
- краткое изложение материала специальной и экономической частей;
- заключение;
- перечень публикаций автора по теме работы.

Презентация является наглядным (иллюстрационным) материалом при защите МД. Слайды презентации по своему содержанию должны соответствовать материалам, изложенным в пояснительной записке.

В случае, если в МД решались задачи проектирования и конструирования, результатом которых явилась разработка деталей, узлов, электрических принципиальных схем приборов или систем, то МД в дополнение к пояснительной записке, автореферату и презентации может содержать графическую часть. В этом случае графическая часть МД должна быть выполнена в виде чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД и отражать результаты собственных разработок.

Требования к основным элементам структуры ВКР (магистерской диссертации)

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

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

- фамилия, имя, отчество автора, номер группы;
- тема МД;
- 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, автореферат и презентация, в разделе «Графическая часть» (при наличии) – полный перечень графического материала МД. В графе «Обозначение» указывают шифр пояснительной записки и шифр соответствующего чертежа или схемы. Автореферату и презентации шифр не присваивается. Шифр пояснительной записки формируется следующим образом:

- индекс МД;
- аббревиатура учебного заведения – АПИ НГТУ;
- шифр направления подготовки – 12.04.01;
- обозначение учебной группы;
- порядковый номер студента (из приказа на утверждение тем МД);
- год защиты МД (последние две цифры).

Пример обозначения: **МД-АПИ НГТУ-12.04.01-(МАП 19-1)-12-21.**

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

Пример обозначения: **МД-АПИ НГТУ-12.04.01-(МАП 19-1)-12-01Сб-21.**

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, научная новизна, практическая ценность работы, результаты апробации, результаты внедрения (при наличии), формулируются положения, выносимые на защиту.

В специальной части МД приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты работы. Специальная часть МД должна включать необходимое число подразделов, разделенные на 2–5 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 научно-технической проблемы и ее современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме или решаемой задаче проектирования, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ привлекаемых источников на базе избранной студентом методики исследования;

- описание объекта исследования, анализ его характеристик, обоснование необходимости проведения исследования и выбора метода исследования;

- разработку математической модели объекта исследования, выбор численного метода моделирования, разработку нового или выбор готового алгоритма решения задачи, результаты численного моделирования;

- обоснование выбора оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований, результаты экспериментальных исследований;

- разработку функциональных и структурных схем приборов, результаты проектирования и конструирования систем, блоков и узлов приборов, результаты оптимизации проектируемых приборов и систем;

- вопросы технологии изготовления деталей и узлов, оценку технологичности конструкторских решений, разработку технологических процессов сборки, настройки, юстировки и контроля блоков, узлов и деталей приборов;

- обобщение и оценку результатов исследований, 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 пояснительной записке должны быть изложены и обоснованы все необходимые мероприятия, связанные с вопросами обеспечения техники безопасности проектируемого объекта, в соответствии с имеющимися требованиями.

В экономической части МД должны быть представлены результаты технико-экономического анализа эффективности проводимого исследования и (или) технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов.

В заключении указываются общие результаты МД, 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 МД научную и учебную литературу, разного вида источники, в том числе электронные, нормативные документы. В список источников и литературы включаются собственные научные публикации автора по теме диссертации. Список должен свидетельствовать о степени изученности проблемы, наличии у студента навыков самостоятельной работы с информационной составляющей МД.

В приложения включаются связанные с выполненной МД 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.

В автореферате кратко излагаются основные результаты МД. Титульный лист автореферата оформляется в соответствии с *Приложением 6*.

Введение автореферата должно соответствовать введению пояснительной записки МД и отражать актуальность, цель, задачи, научную новизну, практическую ценность, результаты апробации, результаты внедрения (при наличии), объем и структуру МД, основные положения, выносимые на защиту. Содержательная часть автореферата должна отражать полученные автором собственные оригинальные теоретические и экспериментальные результаты исследований и (или) проектирования и их анализ. Заключение автореферата должно полностью соответствовать заключению (выводам) пояснительной записке.

В конце автореферата приводится полный список публикаций автора по теме исследования, включая патенты, принятые к рассмотрению заявки на патенты, публикации по результатам участия в научно-технических конференциях.

Слайды презентации выполняются в едином стиле. Структуру и содержание презентации студент определяет самостоятельно, исходя из логики построения доклада при защите МД. Обязательным является отражение:

- на первом слайде презентации наименования вуза, выпускающей кафедры, направления подготовки, названия работы, группы, ФИО автора, ФИО, ученой степени, ученого звания руководителя работы;

- на втором и последующих слайдах актуальности, цели, задач, научной новизны, практической ценности, результатов апробации МД, результатов внедрения (при наличии), основных положений, выносимых на защиту;

- на последних слайдах общих результатов МД, обобщенных выводов и предложений, возможных перспектив применения результатов на практике и дальнейшего исследования проблемы.

Графическая часть МД (при наличии) должна отражать схемные, конструкторские решения, полученные в работе. Графическая часть МД может состоять из чертежей или схем, выполненных на чертежной бумаге формата А1 (594 x 841). Допускается выполнение отдельных чертежей деталей и узлов на бумаге формата А2, А3 или А4, или кратных им.

Требования к оформлению ВКР

При оформлении пояснительной записки и графической части МД (при наличии) 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 7*). 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 7*) указывается шифр пояснительной записки.

Текст пояснительной записки МД 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 выпол-

няется по форме 5 в соответствии с ГОСТ 2.106-96 ЕСКД (*Приложение 8*). 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-й странице, титульный лист и задание на ВКР не нумеруются. 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 «Определения, обозначения и сокращения».

При ссылках на структурную часть текста выполняемой МД указываются номера разделов (подразделов), графического материала, формул, таблиц, приложений, а также графы и строки таблицы данной МД. 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 МД с соблюдением всех правил цитирования (соразмерная кратность цитаты, точность цитирования). Цитированная 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 отдельную 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).

Текст автореферата выполняют с применением ЭВМ в тестовом редакторе Microsoft Word на формате А4 шрифтом Times New Roman размером 14 pt через 1 интервал. Поля области текста – зеркальные: внутри – 25 мм, снаружи – 15 мм, верхнее 20 мм, нижнее 25 мм, позиция табуляции 12,3 мм. Автореферат печатается в виде брошюры формата А5 с двухсторонней печатью. На обороте титульного листа текст не печатается. Страницы нумеруются с титульного листа. Номера ставятся снизу по центру. Номер страницы на титульном листе не ставится.

Слайды презентации оформляются в едином стиле, выбираемом студентом самостоятельно, исходя из наглядности представляемой информации, читаемости текста, контрастности и четкости рисунков и т.п.

Требования к организации и общие рекомендации по выполнению ВКР

Предварительная формулировка темы МД должна быть определена и доведена до студента не позднее 15 октября года зачисления в магистратуру. Обучающиеся выбирают темы МД из перечня тем, рекомендованных кафедрой. Возможна подготовка и защита МД 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 специализированной подготовкой магистра за преподавателями кафедры, способными обеспечить высокий уровень подготовки и выполнения МД.

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

Руководитель определяет этапы работы над МД и сроки их выполнения, формирует план специализированной подготовки магистра, который утверждается заведующим кафедрой. План доводится до обучающегося не позднее 15 октября года зачисления в магистратуру.

Обучающийся не реже одного раза в год на заседании (научно-техническом семинаре) кафедры докладывает о ходе работы над диссертацией и полученных результатах. По результатам доклада принимается решение об аттестации обучающегося. По результатам аттестации план выполнения работы может быть уточнен (скорректирован).

Окончательное установление обучающимся тем МД, 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 обучающемуся до выхода на преддипломную практику.

Работа над МД выполняется в соответствии со специализированным планом подготовки магистра. Руководитель систематически проверяет ход выполнения МД и отмечает степень ее готовности. При нарушении студентом выполнения плана работы руководитель сообщает заведующему кафедрой о причинах нарушения и о рекомендуемых мерах воздействия. На этапе окончательной подготовки ВКР к защите формируется и утверждается зав. кафедрой «График подготовки и оформления выпускной квалификационной работы» (*Приложение 11*).

Оперативный контроль хода выполнения МД 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 МД.

Порядок представления ВКР к защите

За 20-30 дней до защиты МД руководителям рекомендуется проводить процедуры предзащиты. На предзащиту обучающийся представляет вариант МД. После предзащиты обучающийся

завершает подготовку МД с учётом замечаний и рекомендаций, полученных в ходе обсуждения представленной работы.

Тексты МД, за исключением текстов МД, содержащих сведения, составляющие государственную 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 МД 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.

Обучающийся предоставляет руководителю электронную версию МД для проверки в системе «Антиплагиат» не позднее, чем за 7 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.

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной обучающимся и консультантами МД и автореферата, представляется руководителю МД. Руководитель проверяет работу, ставит свою личную подпись на титульном листе, в штампах разделов, приложений и графической части (при наличии), на титульном листе автореферата, пишет официальный отзыв (*Приложение 9*). В отзыве научного руководителя может учитываться особое мнение консультантов.

Отзыв руководителя ВКР, как правило, содержит указания на:

- соответствие результатов МД поставленным цели и задачам;
- актуальность и значимость поставленных в работе задач;
- научную новизну, практическую ценность, полноту апробации результатов;
- полноту использования фактического материала и источников;
- наиболее удачно раскрытые аспекты темы;
- степень сформированности профессиональных 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;
- отмеченные ранее недостатки, но устраненные;
- возможность или нецелесообразность представления МД в ГЭК;
- оценка соответствия МД требованиям ФГОС ВО.

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

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

ВКР по программе магистратуры подлежит обязательному рецензированию.

Состав рецензентов подбирается заведующим кафедры в соответствии с тематикой МД. Для проведения рецензирования МД указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не работающих в НГТУ и являющихся специалистами в соответствующей области профессиональной деятельности. Если МД имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Рецензент проводит анализ МД и представляет письменную рецензию на указанную работу (*Приложение 10*), в которой он оценивает степень соответствия МД заданию, дает характеристику каждого раздела, оценивает степень использования в работе новейших достижений науки и техники, качество выполнения пояснительной записки и графической части (при наличии), отмечает положительные и отрицательные стороны МД и дает ее общую оценку.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием ФИО, ученого звания, ученой степени, места работы, должности, даты. Рецензия заверяется печатью учреждения, в котором работает рецензент.

Обучающийся должен ознакомиться с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты.

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

Не позднее, чем за 2 календарных дня МД, оформленная в соответствии с правилами ее оформления, установленными НГТУ, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в ГЭК.

Защита выпускной квалификационной работы

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

Защита МД 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 присутствии научного руководителя. В процессе защиты МД члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя МД и рецензией.

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

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

Обучающийся делает краткое сообщение (продолжительностью 10-15 минут), в котором в сжатой форме обосновывает актуальность темы исследования, 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 и рецензию на данную работу. Руководителю и рецензенту по их желанию может быть предоставлено слово по существу вопроса, при этом отзыв и рецензия может не зачитываться. Далее обучающемуся предоставляется время для ответов на замечания, сделанные в рецензии.

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 МД являются:

- обоснованность задачи исследования,
- полнота анализа проблем исследования;
- взаимосвязь решаемых в МД задач;
- логическая связь разделов и подразделов МД;
- полнота и современность методов исследования;
- сложность и качество математического аппарата;
- научная новизна результатов;
- рекомендации по практическому использованию результатов исследования;
- полнота апробации результатов;
- качество оформления работы;

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

При этом комиссией учитывается заключение рецензента, мнение руководителя МД. Кроме того, комиссией могут быть приняты во внимание количество и уровень публикаций, авторские свидетельства обучающегося, отзывы авторитетных компетентных практических работников профессиональной сферы и научных учреждений по тематике исследования.

Результаты защиты МД 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.

Оценка 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 «магистр» по направлению подготовки 12.04.01 – «Приборостроение». Решение вносится в протокол заседания ГЭК. По результатам защиты ВКР выпускнику может даваться рекомендация продолжить обучение в аспирантуре.

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 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 МД.

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 трех*файлов формата pdf и отправляет их на почту руководителя ВКР.

Файлы формируются следующим образом:

- а) 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).

Имя файла: **2021_12.04.01_Иванов Иван Иванович_МД.pdf**

б) Презентация (формат pdf).

Имя файла: **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Презентация МД. pdf**

в) Автореферат (допускается без подписей).

Имя файла: **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Автореферат МД. pdf**

*) при наличии графической части (конструкторских чертежей схем и т.п.) ее необходимо также перевести в pdf-формат и оформить единым файлом. Последовательность листов в файле – в соответствии с нумерацией чертежей.

Имя файла: **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Графическая часть МД. pdf**

Этот файл также высылается руководителю.

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;
- **пояснительную записку** (а при необходимости Автореферат и Презентацию) **рецензенту**;
- **5* файлов заведующему кафедрой:**

а) **2021_12.04.01_Иванов Иван Иванович_МД.pdf**

б) **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Презентация МД. pdf**

в) **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Автореферат МД. pdf**

г) **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Отзыв на МД. pdf**

д) **2021_12.04.01_Иванов ИИ_Справка Антиплагиат. pdf**

*) – **или при наличии графической части - 6 файлов.**

Рецензент направляет сканированную рецензию (с подписью и печатью) на электронный адрес кафедры: apu@apingtu.edu.ru. Секретарь кафедры регистрирует рецензию и отправляет ее заведующему кафедрой и руководителю ВКР.

Руководитель не позднее, чем за 5 дней до защиты отправляет рецензию на ВКР для ознакомления студенту. 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 в режиме видеоконференции. 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 и рецензии.

Защита (и предзащита) ВКР 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 (10 - 15 минут), во время которого на экране демонстрируется презентация ВКР в формате pdf (и графическая часть при наличии). По окончании доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы. Затем заслушивается рецензия, предоставляется слово руководителю ВКР (в случае его отсутствия заслушивается текст его отзыва) и

заключительное слово обучающемуся для ответа на озвученные замечания рецензента и руководителя ВКР.

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 тот же день централизованно всей группе.

В случае успешной защиты при получении диплома студенту необходимо будет предоставить распечатанную и прошитую пояснительную записку Магистерской диссертации, подписанную студентом везде, где требуется (титульный лист, задание, ведомость ВКР, спец. часть, экономическая часть, чертежи и спецификации (при наличии)) и два экземпляра автореферата, распечатанного в виде брошюры формата А5 с подписью студента на титульном листе.

При наличии графической части чертежи, схемы и т.п. распечатываются на соответствующих форматах и подписываются в штампах студентом.

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, рецензирование. 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 презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен. Докладчик не владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада. Докладчик слабо владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения. Докладчик в целом владеет материалом ВКР. Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения. Докладчик свободно владеет материалом ВКР. Докладчик уложился в установленный регламент времени
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

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

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

3) Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы, формулировать цель, задачи научного исследования и проектирования, выбирать методы исследования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	Умеет адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументированно и ясно выражать свои мысли, применяя современные коммуникативные технологии в академическом и профессиональном взаимодействии и учитывая разнообразие культур	Способен к построению математических и имитационных моделей анализа и оптимизации объектов исследования, к выбору численных методов их моделирования; способен предлагать новые идеи и подходы, новые алгоритмы решения инженерных задач	Способен формулировать цель, выбирать метод, разрабатывать методики и проводить исследование на основе имитационного моделирования или натурального эксперимента с выбором современных технических средств, анализом и обработкой результатов	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий; разрабатывать объекты исследования в области приборостроения с применением технических и программных средств реализации процессов проектирования	Умеет оформлять результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ с использованием современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями	Способен организовать работу команды для проведения научного исследования и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществляя критический анализ проблемных ситуаций и вырабатывая стратегию для достижения поставленной цели	Обладает личностными качествами, определяющими способность к самоорганизации, саморазвитию и выбору приоритета собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки
УК-1							+	
УК-2							+	
УК-3							+	
УК-4		+						
УК-5							+	
УК-6								+
ОПК-1	+							
ОПК-2		+						
ОПК-3					+			
ПКС-1	+							
ПКС-2			+					
ПКС-3				+				
ПКС-4				+				
ПКС-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; ОПК-1,2, 3; ПК (ПКС)-1, 2, 3, 4, 5</u>
Доклад, представляемый на защите	<u>УК-1, 2, 3, 4, 5, 6; ОПК-1,2, 3; ПК (ПКС)-1, 2, 3, 4, 5</u>
Ответы на вопросы	<u>УК-1, 2, 3, 4, 5, 6; ОПК-1,2, 3; ПК (ПКС)-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 аудиторий 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. Лучина. - 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»
 АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

_____ (фамилия, имя, отчество)

Институт (факультет) Арзамасский политехнический институт

Кафедра Авиационные приборы и устройства

Группа _____

Дата защиты « ____ » _____

Индекс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»

АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

Направление подготовки (специальность) 12.04.01 – Приборостроение
(код и наименование)

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

Кафедра Авиационные приборы и устройства

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

магистра

(бакалавра, магистра, специалиста)

Студента _____ группы _____
(ФИО)

на тему _____
(наименование темы работы)

СТУДЕНТ:

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

РУКОВОДИТЕЛЬ:

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

РЕЦЕНЗЕНТ:

(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) 12.04.01 – 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) _____ *12.04.01 – «Приборостроение»* _____
(код и наименование)

студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.)

1. Тема ВКР _____

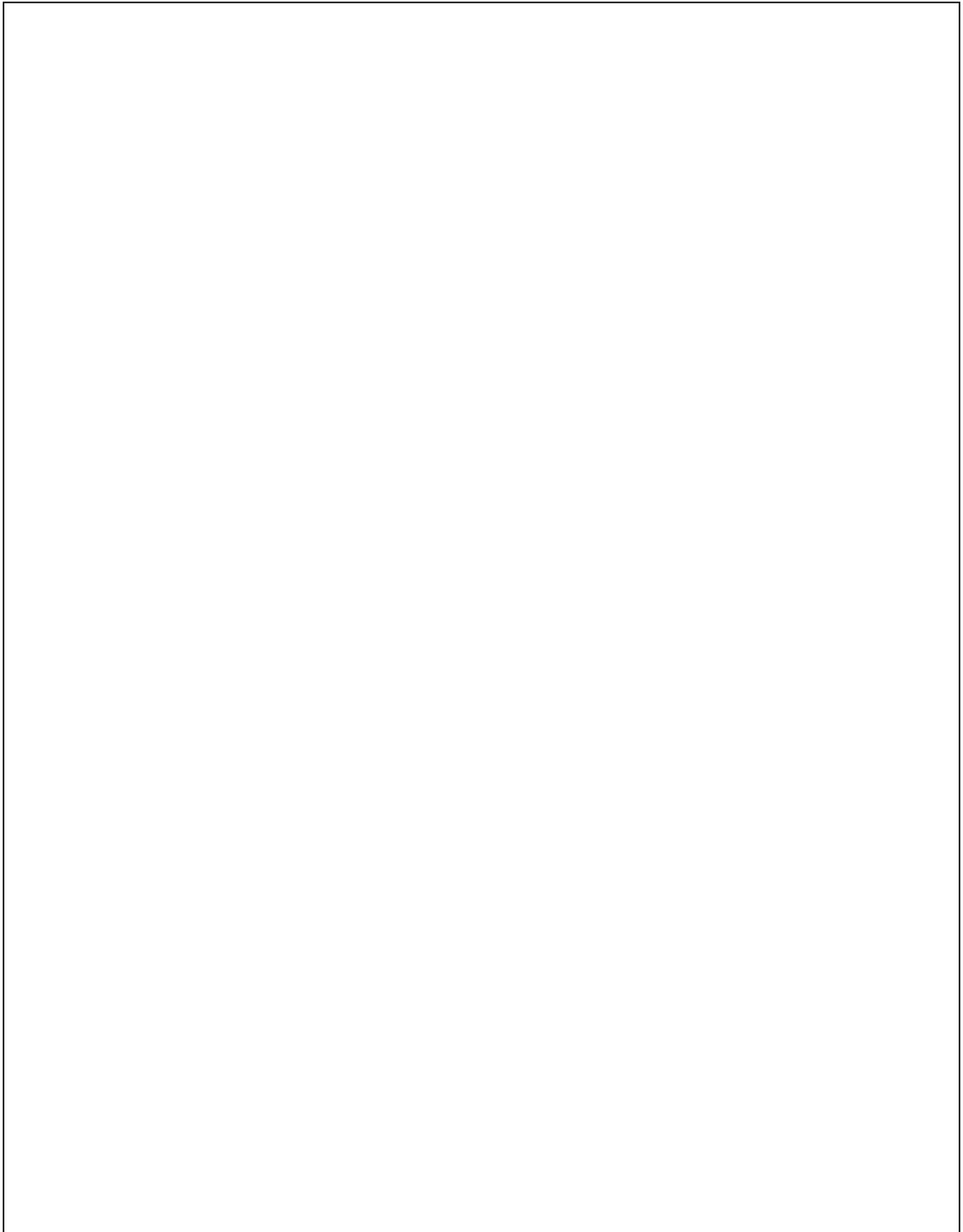
(утверждена приказом по вузу от _____ № _____)

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

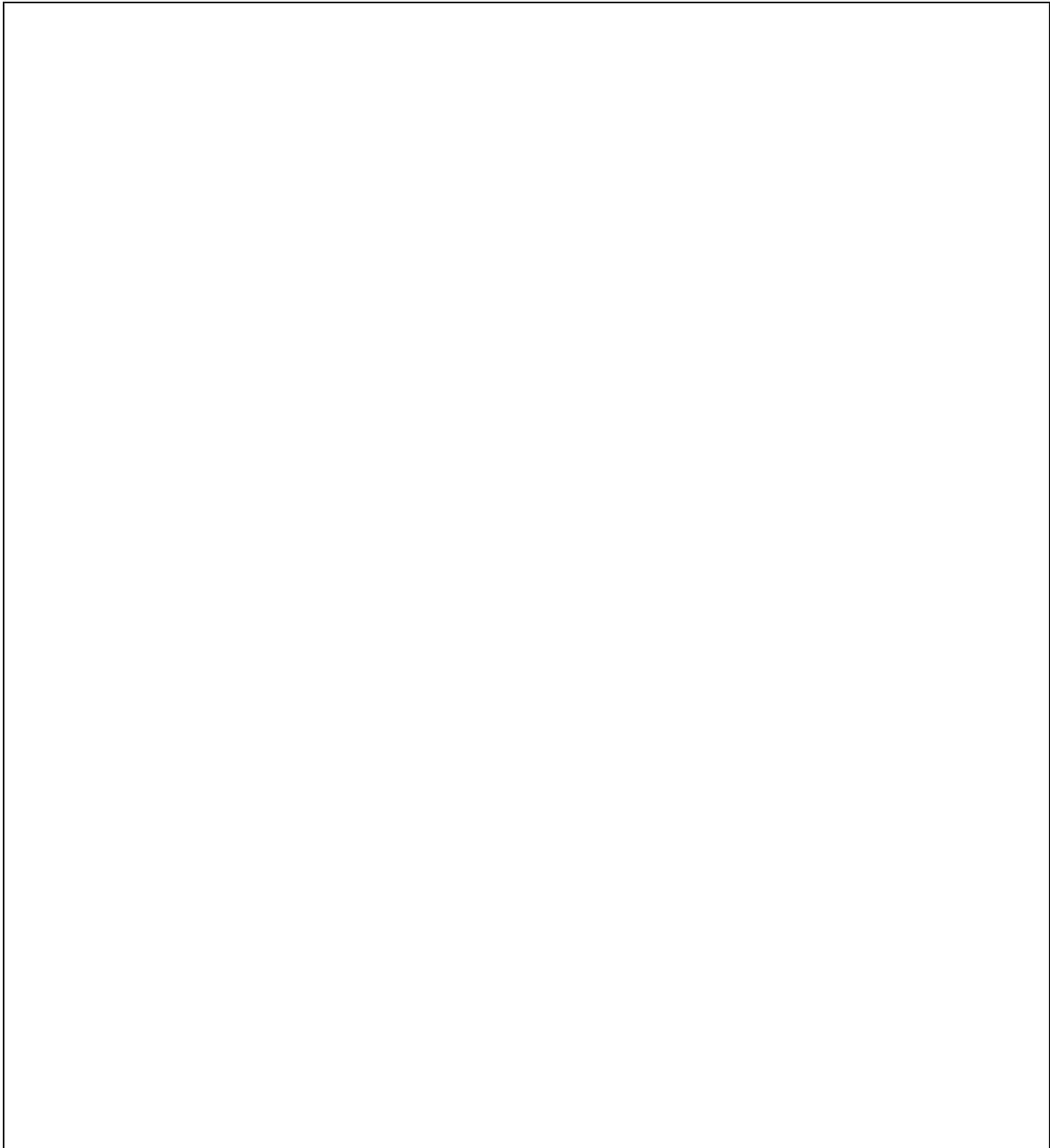
3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание пояснительной записки

Перечень вопросов, подлежащих разработке	Формируемые компетенции



					МД-АПИ НГТУ-12.04.01-(МАП 19-1)-12-21	<i>Лист</i>
<i>И</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



					МД-АПИ НГТУ-12.04.01-(МАП 19-1)-12-21			
<i>И</i>	<i>Лит</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
Разраб.		Фамилия И.О.			Специальная часть	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Конс.		Фамилия И.О.				<i>у</i>		
Рук.		Фамилия И.О.				МАП 19-1		
Н.контр.		Фамилия И.О.						
Утв.		Фамилия И.О.						

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

Показатели профессиональной подготовки	Оценка результатов освоения компетенций*
Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы, формулировать цель, задачи научного исследования и проектирования, выбирать методы исследования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	
Умеет адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументированно и ясно выражать свои мысли, применяя современные коммуникативные технологии в академическом и профессиональном взаимодействии и учитывая разнообразие культур	
Способен к построению математических и имитационных моделей анализа и оптимизации объектов исследования, к выбору численных методов их моделирования; способен предлагать новые идеи и подходы, новые алгоритмы решения инженерных задач	
Способен формулировать цель, выбирать метод, разрабатывать методики и проводить исследования на основе имитационного моделирования или натурального эксперимента с выбором современных технических средств, анализом и обработкой результатов	
Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий; разрабатывать объекты исследования в области приборостроения с применением технических и программных средств реализации процессов проектирования	
Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями	
Способен организовать работу команды для проведения научного исследования и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществляя критический анализ проблемных ситуаций и вырабатывая стратегию для достижения поставленной цели	
Обладает личностными качествами, определяющими способность к самоорганизации, саморазвитию и выбору приоритета собственной деятельности и способностей ее совершенствования на основе самооценки	

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

Руководитель выпускной квалификационной работы магистра _____

(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Показатели	Оценка*
Актуальность тематики работы	
Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	
Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	
Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	
Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	
Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	
Обоснованность и доказательность выводов работы	
Оригинальность и новизна полученных результатов	
Практическая ценность работы, возможность внедрения результатов	
Апробация результатов работы (доклады на НТК, участие в конкурсах, грантах, статьи, научные отчеты, патенты и т.п.)	

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

Рецензент _____
(должность, место работы)

_____ (Ф.И.О.)

_____ (подпись)

М.П.

**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 исследовательской части работы			
5.	Разработка и представление руководителю экономической части работы			
6.	Подготовка и согласование с руководителем выводов и предложений			
7.	Проверка работы в системе «Антиплагиат»			
8.	Разработка и представление руководителю автореферата диссертации			
9.	Разработка и представление руководителю презентации			
10.	Согласование ВКР с консультантами			
11.	Согласование итогового варианта ВКР с руководителем. Получение отзыва руководителя ВКР			
12.	Проверка нормоконтролера			
13.	Получение рецензии			
14.	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»**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Института (факультета) _____ Арзамасского политехнического института _____

по направлению подготовки _____ 12.04.01 – «Приборостроение» _____
(код и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы _____

_____ Информационно-измерительная техника и технологии _____

Критерий оценки подготовки и защиты ВКР	Оценка			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<i>Пояснительная записка, автореферат и графическая часть МД</i>				
1. Глубина анализа проблемы, обоснованность необходимости решения поставленной задачи				
2. Научная новизна				
3. Практическая ценность				
4. Уровень взаимосвязи решаемых в ВКР задач				
5. Корректность и обоснованность применяемых методов исследования; степень владения математическим аппаратом				
6. Обоснованность и доказательность выводов				
7. Апробация результатов работы, наличие и уровень защищенности интеллектуальных продуктов автора ВКР				
8. Качество языка и логики изложения работы				
9. Качество оформления работы				
<i>Презентация и защита МД</i>				
10. Качество презентации и доклада по защите выпускной квалификационной работы				
<i>Индивидуальные вопросы (задания)</i>				
11. Ответы на вопросы, возникшие по ходу 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 программе государственной итоговой аттестации

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ _____ ” _____ 20... г

В программу ГИА вносятся следующие изменения: 1) ;

2)

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

_____ (дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института _____:

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

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

_____ *личная подпись*

_____ *расшифровка подписи*

Начальник учебного отдела УМУ _____

личная подпись

_____ *расшифровка подписи*

_____ *дата*

