

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 29 » января 2025 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

_____ 01.04.04 Прикладная математика

(шифр, наименование направления/специальности)

_____ Системы управления и обработки информации в инженерии

(название программы)

Квалификация - магистр

_____ (бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения - очная

_____ (очная, очно-заочная, заочная)

г. Арзамас
2025 г.

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

(шифр и наименование направления подготовки)

Утвержденному приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 15, учебным планом и общей концепцией образовательной программы

Системы управления и обработки информации в инженерии

(наименование образовательной программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры-разработчика, протокол заседания от 25.12.2024 г. № 9

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Пакшин П.В.
Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании УМК АПИ НГТУ,
Протокол заседания от 29.01.2025 г. № 1

Зам.директора по УР _____

(подпись)

Шурыгин А.Ю.
Ф.И.О.

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером № 01.04.04 - 27

Начальник УО _____

(подпись)

Мельникова О.Ю.
Ф.И.О.

Заведующая отделом библиотеки _____

(подпись)

Старостина О.Н.
Ф.И.О.

Содержание	стр.
1. Общие положения	75
2. Цели и задачи проведения ГИА	75
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	76
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	76
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	76
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	76
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР	80
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы	82
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы	95
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	95
Приложения	102

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Системы управления и обработки информации в инженерии
(направленность (профиль образовательной программы))
по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика
(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 2015г.№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 от 09 января 2018 г.(с изменениями утвержденными приказом ректора от 23.04.2020 г. приказ № 122);
- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)

01.04.04 Прикладная математика,

(шифр и наименование направления подготовки)

Утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 15;

- Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 5 августа 2020 г. №885/390;
- Методическими рекомендациями по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;
- Приказом министерства науки и высшего образования РФ от 26 ноября 2020 г. №1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;
- Образовательной программой высшего образования (далее ОПВО)

Системы управления и обработки информации в инженерии.

(направленность (профиль) образовательной программы)

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

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по

01.04.04 Прикладная математика,

(шифр и наименование направления подготовки)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;
- систематизация, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 2 курсе в 4 семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе

Системы управления и обработки информации в инженерии.

(направленность(профиль)образовательной программы)

Проводится в форме подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость (объем)государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц(ЗЕ) 5 и 5/6 недель.

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК-1, 2, 3, 4, 5; ОПК-1,2, 3; 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, 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 риски и пути их устранения.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1 Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. 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

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		заменяемости. ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта. ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений. ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям. ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. ИУК-4.2. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке. ИУК-4.3. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат. ИУК-4.4. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе и здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. ИУК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков в течение всей жизни

Таблица 2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	ИОПК-1.1. Изучает актуальные направления развития научных исследований в области прикладной математики, приемы и методы обобщения и критической оценки результатов научных исследований. ИОПК-1.2. Проводит критический анализ и оценку опыта и результатов научных исследований в области прикладной математики, обобщает их и формулирует собственный авторский взгляд на исследуемую предметную область. ИОПК-1.3. Использует приемы и методы организации работы по сбору и анализу научно-технической информации в области прикладной математики.
	ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Изучает виды моделей процессов и систем, современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений и способы их реализации. ИОПК-2.2. Выбирает и модифицирует математические методы моделирования объектов, процессов и систем для решения профессиональных задач. ИОПК-2.3. Применяет современные технологии математического моделирования объектов, процессов и систем в профессиональной деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии для	ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для	ИОПК-3.1. Изучает принципы разработки программного обеспечения для решения актуальных наукоемких задач, современные методы и

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
профессиональной деятельности	автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	технологии программирования, архитектуру и принципы функционирования современного программного обеспечения, особенности программного обеспечения автоматизации систем и процессов, основные современные информационно-коммуникационные технологии. ИОПК-3.2. Использует современные методы проектирования программного обеспечения и информационно-коммуникационные технологии для автоматизации систем и процессов, оценивает ресурсы вычислительных комплексов, необходимые для функционирования разрабатываемых программных комплексов. ИОПК-3.3. Применяет современные подходы к проектированию и разработке наукоемкое программного обеспечения, современные методы и технологии последовательного и параллельного программирования, навыки работы на многопроцессорных вычислительных комплексах, методики проектирования программного обеспечения для автоматизации систем и процессов, современные информационно-коммуникационные технологии.

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

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПКС-1. Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска. ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей. ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.
ПКС-2. Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов, и технологии, предназначенные для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ. ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение. ИПКС-2.3. Имеет практический опыт разработки, исследования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов с помощью современных технологий.
ПКС-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия	ИПКС-3.1. Изучает методы и средства разработки программного обеспечения, технологии и языки программирования, основные практические приемы интеграции программных модулей и компонент, включая компоненты, реализованных с помощью разных языков и технологий программирования. ИПКС-3.2. Проектирует и разрабатывает программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
	ИПКС-3.3. Применяет современные системы программирования для разработки наукоемкого программного обеспечения, используя актуальные методы и приемы отладки программ, современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода.
ПКС-4. Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.1. Изучает принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач, методы теоретических и экспериментальных исследований. ИПКС-4.2. Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем. ИПКС-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности.
ПКС-5. Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок. ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок.

5.2.Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Объект оценки	Наименование оценочного средства
1	ВКР (пояснительная записка и презентация)	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента ВКР
2	Защита ВКР	Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОПВО

Системы управления и обработки информации в инженерии.

(наименование образовательной программы)

По направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

(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-исследовательский

(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	ПКС-1	Способен использовать методы системного анализа для управления процессами и методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-2	Способен использовать методы математического моделирования и современные математические и научные пакеты программ для решения исследовательских задач	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-3	Способен разрабатывать программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности применяя современные технологии и языки программирования	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-4	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем, анализировать и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-5	Способен проводить обработку и анализ результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
			ной комиссии

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

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Идентификация коэффициентов девиации математических датчиков в полете.
2. Разработка клиентского приложения информационной системы для предприятия.
3. Разработка алгоритмов имитации показателей инерциальных датчиков по траекторным данным.
4. Синтез управления с итеративным обучением однозвенным манипулятором.
5. Сетевое управление с итеративным обучением группой манипуляторов на основе пассивности.
6. Разработка программной реализации алгоритмов управления полетом по заданному маршруту.
7. Алгоритм стабилизации маломаневренного беспилотного летательного аппарата.
8. Разработка цифрового фильтра выходного сигнала лазерного гироскопа.
9. Модернизация программного модуля электрического нулевого привода летательного аппарата.
10. Разработка программного обеспечения автоматизированной системы контроля.

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

Требования к организации и общие рекомендации по выполнению ВКР

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по ОП ВО.

Перечень тем ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ГИА.

Обучающиеся выбирают темы ВКР из перечня тем, рекомендованных кафедрой. Возможна подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (по письменному заявлению), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

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

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

По результатам выбора темы оформляется Бланк согласования темы (Приложение 1), который подписывается обучающимся, предполагаемым консультантом по специальной части, руководителем ВКР и утверждается заведующим кафедрой до выхода студентов на преддипломную практику.

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

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

Руководитель определяет этапы работы над ВКР и сроки их выполнения, формирует график подготовки и оформления ВКР обучающегося (Приложение 5). График подписывается обучающимся, руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

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

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

Структура выпускной квалификационной работы

Квалификационная работа выполняется на основе изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы и т.п.).

В квалификационной работе в соответствии с заданием должны быть детально освещены вопросы темы, включая критический анализ литературных данных и проведение самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований изучаемого вопроса или разрабатываемого объекта. В работе, кроме того, должны быть отражены вопросы экономики, безопасности и экологичности проектных решений, свойственные особенностям специальности.

Общим требованием к квалификационной работе являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

В период нахождения студента на последней производственной (преддипломной) практике студентам рекомендуется подготовить материалы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Объем выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», как правило, должен составлять 70 – 90 страниц с учетом экономической и безопасности и экологичности проектных решений – частей, но без учета приложений.

Работа должна включать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- график подготовки и оформления ВКР;
- реферат;
- аннотация;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);
- введение;
- разделы основной части, включающие в себя обзор литературных источников по теме, описание используемых методов и (или) методик, собственные теоретические и экспериментальные исследования, описание по разработке программного обеспечения, результаты расчетов и т.п.;

- экономическая часть, состоящая из экономического обоснования принятого решения, определение экономической эффективности внедрения полученных результатов;
- безопасность и экологичность проектных решений;
- заключение;
- список литературы;
- приложения (при необходимости), в том числе текст разработанного программного приложения.

На обложку ВКР наклеивается бланк установленного образца (Приложение 2).

Индивидуальный индекс пояснительной записки формируется следующим образом:

- индекс - ВКР;
- аббревиатура учебного заведения – АПИ;
- шифр направления подготовки – 01.04.04;
- обозначение учебной группы;
- порядковый номер студента (из приказа на утверждение тем ВКР);
- год защиты ВКР.

Пример обозначения: ВКР-АПИ-01.04.04-(МА21ПМ)-01-21.

Титульный лист ВКР заполняется на официальном бланке (Приложение 3).

Задание на ВКР заполняется на официальном бланке (Приложение 4). Задание на ВКР подписывается консультантами по разделам, руководителем ВКР, утверждается заведующим кафедрой.

Руководитель определяет этапы работы над ВКР и сроки их выполнения, формирует график подготовки и оформления ВКР обучающегося (Приложение 5). Работа над ВКР выполняется в соответствии с графиком подготовки и оформления ВКР обучающегося. В соответствии с календарным графиком работы студента руководитель проверяет ход выполнения ВКР и отмечает степень его готовности. При нарушении студентом выполнения графика руководитель сообщает заведующему кафедрой о причинах нарушения и о рекомендуемых мерах воздействия.

Реферат должен содержать (Приложение 6):

- сведения об общем объеме и частей ВКР, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Они приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами, в строку, через запятые, без абзацного отступа и переноса слов, без точки в конце перечня.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- методы или методологию проведения работы;
- результаты работы и их новизну;
- область применения результатов;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов ВКР;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если ВКР не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Оптимальный объем текста реферата — 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

Аннотация – краткая характеристика ВКР (Приложение 7), в которой предельно сжато излагается содержание ВКР. Рекомендуемый объем аннотации 1 страница.

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

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

Основная часть ВКР должна включать две-три главы, разделенные на 2-5 разделов. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследований. В конце каждого подраздела рекомендуется обобщить материал и сформулировать выводы.

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

В ВКР должно быть представлены вопросы, связанные с безопасностью и экологичностью проектных решений.

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

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

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть: таблицы, схемы, нормативные документы, инструкции, методики, диаграммы, справочные и иные материалы, разработанные в процессе выполнения работы, иллюстрации вспомогательного характера и т.д.

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной обучающимся, консультантами и рецензентом ВКР, представляется руководителю ВКР. Руководитель проверяет ВКР и составляет официальный отзыв (Приложение8).

Требования к оформлению ВКР

При оформлении пояснительной записки ВКР и презентации 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 MicrosoftWord шрифтом TimesNewRoman размером 12 pt через 1,5 интервала или 14 pt через 1 интервал. Текст пояснительной записки печатают по одной стороне формата А4. Рекомендуемое значение поля области текста: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее 20 мм, нижнее 25 мм, позиция табуляции 12,3 мм.

Текст пояснительной записки ВКР разделяют на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки, и начинаться с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы должны начинаться с нового листа. Разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки. Подпункты могут не иметь заголовков. Стил оформлення заголовков и под-

заголовков 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 7 странице. Номера страниц на титульном листе, задании, графике выполнения работы, реферате, аннотации не ставятся.

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 «Обозначения и сокращения».

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

Цитаты воспроизводятся в тексте ВКР 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 сквозную нумерацию по всей пояснительной записке или в пределах раздела, выполненную арабскими цифрами. Материалы в зависимости от их размера помещаются после текста, в котором в первые 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 Р 7.0.100-2018 (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 по середине 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 (СИБИД).

Порядок представления ВКР к защите

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную или коммерческую тайну, проверяются на объем заимствования, в том числе со-

держательного, 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 11.12.2017 №515.

Тексты ВКР должны проверяться на объем заимствования с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Оригинальность текста должна составлять не менее 75%.

Обучающийся предоставляет руководителю электронную версию ВКР 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 ВКР, представляется руководителю ВКР. Руководитель проверяет ВКР, ставит свою личную подпись на титульном листе, в штампах разделов, приложений и графической части, пишет официальный отзыв (Приложение 8). В отзыве научного руководителя может учитываться особое мнение консультантов.

Отзыв руководителя ВКР, как правило, содержит указания на:

- соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам;
- актуальность и значимость поставленных в работе задач;
- полноту использования фактического материала и источников;
- наиболее удачно раскрытые аспекты темы;
- степень сформированности исследовательских качеств и 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;
- имеющиеся недостатки (при их наличии);
- возможность или нецелесообразность представления ВКР в ГЭК.

Также в отзыве указывается оценка соответствия подготовленности автора ВКР требованиям ФГОС ВО.

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

ВКР обучающихся по программе магистратуры подлежат обязательному рецензированию. Состав рецензентов подбирается заведующим выпускающей кафедры в соответствии с тематикой ВКР. Рецензенты не являются работниками АПИ и являются специалистами в соответствующей области деятельности. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Рецензент проводит анализ ВКР и предоставляет письменную рецензию на указанную работу (Приложение 9), в которой он оценивает степень соответствия ВКР заданию, дает характеристику каждого раздела, оценивает степень использования в работе новейших достижений науки и техники, качество выполнения презентации и пояснительной записки, отмечает положительные и отрицательные стороны ВКР и дает ее общую оценку.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием фамилии, имени, отчества, 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.

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

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

Протокол заседания кафедры с заключением директора института передается на утверждение ректору.

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

Защита выпускной квалификационной работы

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

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

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

Защита квалификационной работы происходит в форме доклада, который студент делает перед членами государственной аттестационной комиссии. Доклад должен быть кратким (до 20 минут), ясным и включать основные положения работы. Доклад целесообразно проиллюстрировать плакатами, раздаточным материалом, слайдами или презентацией.

Наиболее важными элементами презентации являются материалы, представляющие:

- цели и задачи работы;
- постановку задачи;
- модели и методы исследования;
- результаты исследования.

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, поступившие на данную работу. Руководителю и/или рецензенту по их желанию может быть предоставлено слово по существу вопроса, при этом отзыв может не зачитываться. Далее обучающемуся предоставляется время для ответов на замечания.

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

Критериями оценки подготовки и защиты ВКР являются:

- рекомендации по практическому использованию результатов исследования;
- взаимосвязь решаемых задач;
- уровень проведения эксперимента;
- качество математической обработки результатов;
- качество оформления работы;
- обоснованность решений проблемы исследования, анализ проблемы;

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

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

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

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

По итогам защиты ГЭК принимает решение о присуждении выпускнику квалификации «магистр» по направлению подготовки 01.04.04 – «Прикладная математика». Решение вносится в протокол заседания ГЭК.

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

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

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

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

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

В этом случае обучающийся после согласования ВКР с консультантами, руководителем, проверки нормоконтролера и получения от руководителя ВКР, рецензента и нормоконтролера положительного заключения формирует итоговый вариант ВКР в виде двух файлов 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 титульный лист должен быть отсканированный с подписью студента, остальные листы допускаются не сканированные (без подписей).

б) Презентация.

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, отзыв и рецензию для ознакомления студенту и отправляет 5 файлов нормоконтролеру: пояснительная записка, презентация, отзыв руководителя, рецензия, справка о заимствовании. Нормоконтролер проверяет соответствие

окончательного варианта ВКР соответствии требованиям ГОСТ и ЕСКД и переправляет ВКР (5 файлов) заведующему кафедрой для утверждения. Заведующий кафедрой утверждает ВКР и отправляет ее секретарю ГЭК.

В обязательном порядке все студенты проходят предзащиту. Предзащита, также как и защита проводится с применением дистанционных образовательных технологий в режиме видеоконференции на доступных платформах. Решение о допуске обучающегося к защите ВКР принимается на заседании кафедры не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты, с учетом результатов предварительной защиты работы, результатов проверки ВКР на объем заимствования, отзыва руководителя и рецензии.

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

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

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

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

3. Обучающийся выступает с докладом (до 20 минут), во время которого на экране демонстрируется презентация. По окончании доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы. Затем предоставляется слово руководителю ВКР (в случае его отсутствия заслушивается текст его отзыва), зачитываются рецензии и заключительное слово обучающемуся для ответа на озвученные замечания руководителя ВКР и членов ГЭК.

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

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

Требования к объему, структуре и содержанию ВКР, порядок защиты ВКР изложены в Положении о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ, утвержденным приказом ректора НГТУ от 03.07.2018 г. с изменениями, утвержденными приказом ректора от 23.04.2020 № 122.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Возможно проведение ГИА с применением ДОТ, которое осуществляется в случаях, предусмотренных Положением о правилах проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования (программ бакалавриата, специалитета, магистратуры), утвержденным приказом ректора от 29.01.2019 № 38.

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Проверка ВКР консультантами и руководителем. Нормоконтроль. Проверка на заимствование. Рецензирование.	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени. Оформление ВКР В основном соответствует установленным требованиям.	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере. Оформление ВКР Полностью соответствует установленным требованиям.
Доклад, представляемый на защите	Аргументированность Обоснованность представленных результатов. Качество презентации.	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 на вопросы 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 потенциалы, 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», «удо-

влетворительно», «неудовлетворительно».

3)Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
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 защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ВКР				
1.Обоснованность, актуальности исследования, 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 исследования. Эффективность использования методов исследований	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	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. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Апробации полученных Результатов нет.	Имеются выступления на научных мероприятиях.	Имеются выступления на научных мероприятиях. Имеются публикации, выполненные в ходе обучения.	Имеются публикации, Выполненные входе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует.	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии неадекватны целям и задачам.	Среднее: Простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам.	Высокое: используются статистические методы, а так же приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы.

Критерии оценки подготовки и Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
6. Владение научным 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, представляемый на защите				
7. 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 сочень 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				
8. 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
Текст ВКР	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
Доклад, представляемый на защите	УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ПКС-3, ПКС-4
Ответы на вопросы	УК-3, УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПКС-3, ПКС-4

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

Защита ВКР проходит в учебной мультимедийной аудитории 322.

Аудитория оборудована:

- персональным компьютером;
- мультимедийным проектором;
- экраном;
- веб-камерой, микрофоном и колонками при проведении защиты с применением ДОТ.

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

а) Основная литература:

1. Алексеев, В. А. Методы и средства криптографической защиты информации : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Методы и средства защиты компьютерной информации» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 16 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17710.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 424 с. 30 экз.

3. Афанасьева Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. Учебное пособие. . Рекомендовано ГОУ ВПО "Московский гос. технич. университет им. Н.Э. Баумана" - М.: КНОРУС, 2013 - 330 с. 4 шт.

4. Васильев А.С. Основы программирования в среде LabVIEW : учебное пособие / Васильев А.С., Лашманов О.Ю.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 82 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67494.html>.

5. Волков, С.И. Глобальные навигационные спутниковые системы : учебное пособие / С.И. Волков [и др.]. — Москва : Институт аэронавигации, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88416.html>.

6. Глебова О.В. Управление инновационно-инвестиционными проектами и программами: учеб.пособие. Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2016. 108 с.

7. Глебова О.В., Глебов В.В. Оценка и мониторинг НИОКР: учеб.пособие. Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2018. 203 с.

8. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101993.html> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

9. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Главы учебного пособия. // Теория управления (дополнительные главы): Учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. — М.: ЛЕНАНД, 2019. — 552 с., С. . 178–202; 368 – 399 (Гриф Федерального УМО)

10. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Матричные уравнения и неравенства в задачах теории управления: учеб.пособие / Ю.П. Емельянова, П.В. Пакшин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 125 с. (Гриф УМО РАЕ).ISBN: 978-5-502-01331-4.

11. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Программирование в Scilab: учеб.пособие (лабораторный практикум) / Ю.П. Емельянова, П.В. Пакшин; Нижегород. Гос. Техн. Ун-т им Р.Е. Алексеева – Нижний Новгород, 2016. – 114 с. Гриф УМО

12. Ким, Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Ким Д. П. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 328 с. - ISBN 978-5-9221-0937-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109376.html> - Режим доступа: по подписке.

13. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Ким Д. П. - 2-е изд. ,испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 440 с. - ISBN 978-5-9221-0858-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108584.html> - Режим доступа: по подписке.

14. Колистратов, М. В. Проектирование функциональных устройств в программной среде LabVIEW : практикум / М. В. Колистратов, А. А. Травин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117355.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

15. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Физматлит, 2009 - 572 с.

16. Коновалова, Е. Н. Философские проблемы науки и техники : учебное пособие / Е. Н. Коновалова. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 79 с. — ISBN 978-5-93026-126-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115503.html> (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

17. Коньков, К. А. Основы операционных систем : учебник / К. А. Коньков, В. Е. Карпов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 346 с. — ISBN 978-5-4497-0889-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102031.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

18. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0878-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102028.html> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Кузьмина, Р. П. Асимптотические методы для обыкновенных дифференциальных уравнений / Р. П. Кузьмина. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-4344-0677-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92103.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

20. Куренкова, Т. В. Основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования : учебное пособие / Т. В. Куренкова, Г. И. Светозарова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 197 с. — ISBN 978-5-87623-466-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98879.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

21. Лазарева А.Б., Троицкий А.В., Жилина Т.Е. Использование языка программирования С++ для решения задач высшей математики: учебн. пособие (Гриф УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона) НГТУ Н. Новгород 2012- 224 с. 230 шт.

22. Мартемьянов, Ю. Ф. Статистическое моделирование систем. Лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. Ф. Мартемьянов, Д. Ю. Муромцев, П. А. Щербинин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-2072-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99792.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

23. Маслов И. Н. Лекции по теории нечётких множеств (учебное пособие). Допущено УМО по образованию в области Прикладной математики и управления качеством в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230400 «Прикладная математика» специальности 230401 «Прикладная математика». - Нижегород. гос.техн. ун-т. - Н. Новгород, 2008. – 143 с.

24. Матвеев, В.В. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем [Текст] / В. В. Матвеев, В. Я. Распопов ; Под общ.ред. В.Я. Распопова. - Рекомендовано УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники. - СПб. : ГНЦ РФ ОАО "Концерн ЦНИИ Электроприбор", 2009. - 280 с. - ISBN 978-5-900780-73-3 : 484-00.

25. Методы и средства инженерно-технической защиты информации : учебное пособие / В. И. Аверченков, М. Ю. Рытов, А. В. Кувыклин, Т. Р. Гайнулин. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 187 с. — ISBN 5-89838-357-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7000.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

26. Подготовка и выполнение ВКР магистрами ПМ. Методические указания по подготовке, написанию и оформлению ВКР магистрами, обучающимися по направлению подготовки 01.04.04 "Прикладная математика". Сост. А.Б. Лазарева. - Н.Новгород: НГТУ, 2018 - 72 с.

27. Минаев, Е. Н. Математическое моделирование в технической физике : учебник / Е. Н. Минаев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. — 267 с. — ISBN 978-5-7433-3306-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99261.html> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/99261>.

28. Моделирование в Matlab/Simulink и Scilab/Scicos: учебное пособие/ Д.М. Фомин, Т.Е.Жилина; под ред. П.В. Пакшина. Нижегород. гос.техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.. Ногород. 2011 – 288 с.

29. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / Е. И. Николаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 225 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62967.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

30. Нечеткое моделирование и управление в технических системах : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко, И. Ю. Кудинов, А. Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-9031-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183718> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

31. Онокой Л.С. Титов В.М. Компьютерные технологии в науке и образовании. Учебное пособие. Допущено УМО - М.: ФОРУМ, 2012 - 224 с. 5 шт.

32. Пакшина Н.А. Введение в компьютерные технологии обучения: учеб.пособие / Н.А. Пакшина; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. (гриф УМО) – Нижний Новгород, 2011. – 199 с. – 70 шт.

33. Пакшина Н.А., Емельянова Ю.П. Основы построения тестов и тестирующих программ: учеб.пособие / Н.А. Пакшина, Ю.П.Емельянова; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 164 с. Гриф УМО – 40 шт.

34. Поздьяев В.В. Интеллектуальные системы: учеб.пособие. — Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2008. — 71 с. 125 экз.

35. Поздьяев В.В. Эварт Т.Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие // Электрон.текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2020. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91119.html>. – ЭБС «IPRbooks».

36. Правдина М.В., Трутнева А.Н. Английский язык в магистратуре (Учебно-методическое пособие с грифом Ученого совета НГТУ). – Н.Новгород: НГТУ, 2017. – 81 с.

37. Стоцкая, Т. Г. Философские проблемы науки и техники : учебно-методическое пособие / Т. Г. Стоцкая, Р. О. Исаев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 102 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111663.html> (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

38. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2015. - 1120 с.

39. Теория управления (дополнительные главы): Учебное пособие / Под ред. Д.А. Новикова. – М.: ЛЕНАНД, 2019.

40. Технология программирования [Текст] : Учебное пособие / А. Н. Терехов. - 2-е изд.; Рекомендовано УМО. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 148 с. : ил. - (Информационные технологии от первого лица). - ISBN 978-5-94774-669-3 : 117-52.

41. Технология программирования [Текст] : Учебник / Г. С. Иванова. - 3-е изд., стер. ; Допущено УМО. - М. : КНОРУС, 2016. - 334 с. - ISBN 978-5-406-04734-7 : 500-00.

42. Толстых, Т. О. Управление проектами: учебник / Т. О. Толстых, Д. Ю. Савон. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-907226-86-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106742.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

43. Фуфаев Э.В. Фуфаева Л.И. Пакеты прикладных программ. Учебное пособие. . Рекомендовано ФГУ "ФИРО" - М.: Академия, 2014 - 352 с. 4шт.

44. Шалаумов, В. А. Асимптотические методы в анализе : учебное пособие / В. А. Шалаумов. — Кемерово:КемГУ, 2012. — 88 с. — ISBN 978-5-8353-1267-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44410>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Адамс, Д. Р. Основы работы с XHTML и CSS : учебник / Д. Р. Адамс, К. С. Флойд. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 567 с. — ISBN 978-5-4497-0907-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102037.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Алдошин, Г. Т. Теория линейных и нелинейных колебаний : учебное пособие / Г. Т. Алдошин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-

1460-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168476> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Алексеев, В. М. Оптимальное управление / Алексеев В. М. , Тихомиров В. М. , Фомин С. В. - 3-е изд. ,испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 408 с. - ISBN 978-5-9221-0589-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105897.html>) - Режим доступа : по подписке.

4. Бернар, Боннар Небесная механика и управление космическими летательными аппаратами / Боннар Бернар, Фобур Людовик, Треля Эммануэль ; перевод О. И. Яковенко ; под редакцией К. В. Холшевникова. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-4344-0618-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92084.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Бескид, П. П. Криптографические методы защиты информации. Часть 1. Основы криптографии : учебное пособие / П. П. Бескид, Т. М. Тагарникова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 95 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17925.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Бескид, П. П. Криптографические методы защиты информации. Часть 2. Алгоритмы, методы и средства обеспечения конфиденциальности, подлинности и целостности информации : учебное пособие / П. П. Бескид, Т. М. Тагарникова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 104 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17926.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Блюм П. LabVIEW: стиль программирования / Блюм П.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-4488-0104-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89869.html>

8. Введение в HTML5 : учебное пособие / К. Миллз, Б. Лоусон, П. Х. Лауке [и др.]. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — ISBN 978-5-4497-0365-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89424.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Введение в разработку приложений для ОС Android : учебное пособие / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 427 с. — ISBN 978-5-4497-0890-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102000.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры и их применение: Учебное пособие для ВУЗов. — М. : ИПРЖР, 2000. — 528 с. 2 экз.

11.Зайцев, М. Г. Объектно-ориентированный анализ и программирование : учебное пособие / М. Г. Зайцев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-3308-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91284.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12.Зыков, С. В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход : учебное пособие для СПО / С. В. Зыков. — Саратов : Профобразование, 2021. — 187 с. — ISBN 978-5-4488-0995-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102188.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Джексон, Р.Г. Новейшие датчики [Текст] : Пер. с англ. / Р. Г. Джексон ; Под ред. В.В. Лучинина. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2008. - 400 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-168-0 : 218-44.
14. Назаров С.В. Современные операционные системы. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 367 с.
15. Пакшина Н.А. Web-квесты: опыт разработки и внедрения в учебный процесс: монография / Н.А. Пакшина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2013. - 92 с.
16. Партыка Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки. - М.: ФОРУМ, 2010.- 544 с.
17. Поляк Б.Т., Хлебников М.В. Рапопорт Л.Б. Математическая теория автоматического управления: учебное пособие. - М.: ЛЕНАНД, 2019. - 500 с.
18. Семакова, А. Введение в разработку приложений для смартфонов на ОС Android : учебное пособие для СПО / А. Семакова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-0994-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102187.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
19. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии. В 2 книгах. Кн.1. Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите. Ч.2 : учебное пособие / В. А. Раевский, Н. А. Тестоедов, М. В. Лукьяненко, Е. Н. Якимов. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-86433-811-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107222.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
20. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 536 с.
21. Технологии программирования. Компонентный подход [Текст] : Учебное пособие / В. В. Кулямин. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 463 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-544-3 : 432-00.
22. Треногин В.А. Функциональный анализ. - М. :Физматлит, 2002. - 488с.
23. Треногин В.А. , Писаревский Б.М.; Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. - М. :Физматлит, 2002. - 240с.
24. Фомин Д.М., Жилина Т.Е. Моделирование в MATLAB/Simulink и SCILAB/Scicos учебн. пособие (Гриф УМО в области Прикладной математики и управления качеством) Н. Новгород, 2011- 288 с. 125 шт.
25. Юдович, В. И. Математические модели естественных наук : учебное пособие / В. И. Юдович. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1118-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167860> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
26. Эварт Т.Е., Троицкий А.В., Поздязев В.В. Численные методы решения инженерных задач: учебн. пособие (Гриф УМО в области Прикладной математики и управления качеством) Н. Новгород, 2014- 110 с. 140 шт.
27. Электронное пособие «Оформление научных работ на областной конкурс». Рекомендовано заседанием кафедры «Прикладная математика» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 29.04.2021 г.

в) Литература для факультативного чтения:

1. Борискова Л.А., Глебова О.В., Гусева И.Б. Управление разработкой и внедрением нового продукта: учеб. пособие. М.: Издательство: «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. 272 с.

2. Глебова, О. В. Методические указания и задания к лабораторным работам по дисциплине «Корпоративное управление НИОКР» / О. В. Глебова. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 23 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55522.html>). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Методические указания по оформлению курсовых работ по дисциплинам «Компьютерные технологии обучения» направления подготовки 01.03.04 и «Компьютерные технологии в науке и образовании» направлений подготовки 11.04.03 и 01.04.04 всех форм обучения/ АПИ (филиал) НГТУ; сост.: Емельянова Ю.П., Пакшина Н.А., 2015, 41 с.

4. Моисеева, Е.Г. Управление персоналом. Современные методы и технологии: учебное пособие / Е.Г. Моисеева. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 139 с. — ISBN 978-5-4487-0039-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68732.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68732>

5. Поздьяев В.В. Лабораторные работы по курсу "Интеллектуальные системы". Часть I. Генетические алгоритмы. Методические указания для студентов специальности "Прикладная математика". Арзамас: АПИ НГТУ, 2011. — 18 с.

г) Интернет-ресурсы, базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

2. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». [сайт].-URL: www.iprbookshop.ru/- Режим доступа: по подписке.

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

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»: [сайт].-URL: <https://www.studentlibrary.ru/> - Режим доступа: по подписке

д) Официальные документы (в последней редакции):

1. ГОСТ 7.1 Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

2. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

е) 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

Утверждаю:

Зав. кафедрой «Прикладная математика»
(наименование кафедры)

(Ф.И.О.)
«____» 20 ____ г.
(подпись)

Зав. кафедрой «Прикладная математика»
(наименование кафедры)

(Ф.И.О.)
от студента группы _____

(Ф.И.О.)

Заявление

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы

Руководитель _____
Фамилия, имя, отчество (полностью)

должность, уч. степень, уч. звание

Консультант _____
Фамилия, имя, отчество (полностью)

место работы, должность

Телефоны консультанта _____
студента _____

Руководитель _____ дата _____

Консультант _____ дата _____

С примерными темами ВКР по направлению подготовки ознакомлен.

С темой согласен. Студентка _____ дата _____

**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)

Факультет Машиностроения, приборостроения и информационных технологий

Кафедра Прикладная математика

Группа _____

Дата защиты «___» _____ 20__ г.

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) 01.04.04 «Прикладная математика»
(код и наименование)

Направленность (профиль) образовательной программы Системы управления и обработки информации в инженерии
(наименование)

Кафедра Прикладная математика

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 специальной части

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

2. По экономической части

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

**3. По безопасности и экологичности
проектных решений**

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

ВКР защищена _____
(дата)

протокол № _____
с оценкой _____

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

АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

Кафедра _____ Прикладная математика _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

ФИО
« _____ » 20 ____ г.

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 Прикладная математика
(код и наименование)

студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.) (шифр)

1. Тема ВКР _____

(утверждена приказом по вузу от ____ № ____)

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе: _____

4. Содержание пояснительной записки

Перечень вопросов, подлежащих разработке	Формируемые компетенции

5. Перечень графического материала (сточным указанием обязательных чертежей или слайдов)

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

Нормоконтроль _____

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Студент _____
(подпись) (ФИО)

Примечания:

1. Это задание прилагается к законченной работе и в состав пояснительной записки предоставляется в ГЭК.

2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

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

АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

Кафедра _____ Прикладная математика _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

ФИО
« _____ » 20 ____ г.

ГРАФИК ПОДГОТОВКИ И ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студент:
Ф.И.О. _____
Группа _____

Руководитель:
Ф.И.О. _____
Должность _____
Ученое звание _____
Ученая степень _____

Тема работы _____

№	Этапы работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении	
			Замечания руководителя	Подпись обучающегося
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Студент _____
ФИО

Руководитель _____
ФИО

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа - ____ с., ____ ч., ____ рис., ____ табл.,
____ источников, ____ прил.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Объектом разработки является

Цель работы

Задачи работы

Результаты работы и выводы

Степень внедрения и эффективность

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе

по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 Прикладная математика
(код и наименование)

студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

По теме _____

Выпускная квалификационная работа выполнена на _____ страницах, содержит _____ рисунок,
_____ Таблицу, библиографический список из _____ источников, _____ приложение.

Цель работы: _____

Структура работы: _____

Во введении _____

В первой части _____

Во второй части _____

...

В заключении _____

**Оценка соответствия подготовленности
автора выпускной квалификационной работы
требованиям ФГОС ВО (ФГОС ВПО)**

Требования к профессиональной подготовке	Критерии оценивания результатов компетенций				
	*	неудов- летвори- тельно	удов- летвори- тельно	хорошо	отлично
Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность					
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)					
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования					
Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности					
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем)					
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи					
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений.					
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					

* - не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
(должность)

(Ф.И.О.) (подпись)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

факультета _____

по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 «Прикладная математика»
(код и наименование)

РЕЦЕНЗИЯ ДОЛЖНА ОБЯЗАТЕЛЬНО ВКЛЮЧАТЬ:

1. Заключение о степени соответствия выпускной квалификационной работы выданному заданию.
2. Характеристику выполнения каждого раздела, степени использования студентом последних достижений науки и техники и передовых методов работы.
3. Оценку качества выполнения графической части и пояснительной записки.
4. Перечень положительных качеств и основных недостатков (если последние имеют место).
5. Отзыв о работе в целом и ее общую оценку по пятибалльной системе.

Достоинства

Недостатки

Замечания

Заключение

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Показатели	Оценки				
		*	неудов- летвори- тельно	удов- летвори- тельно	хорошо	отлично
1.	Актуальность тематики работы					
2.	Степень полноты обзора состоя- ния вопроса и корректность по- становки задачи					
3.	Уровень и корректность исполь- зования в работе методов иссле- дований, математического моде- лирования, расчетов					
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний обще- профессиональных и специаль- ных дисциплин					
5.	Ясность, четкость, последова- тельность и обоснованность из- ложения					
6.	Применение современного мате- матического и программного обеспечения, компьютерных тех- нологий в работе					
7.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль из- ложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стан- дартов)					
8	Объем и качество выполнения графического материала, его со- ответствие тексту					
9.	Обоснованность и доказатель- ность выводов работы					
10.	Оригинальность и новизна полу- ченных результатов					

* - не оценивается (трудно оценить)

Рецензент _____
(должность, место работы)

(Ф.И.О.)

(подпись)

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 обучения	Год разработки	Составитель(и)

_____	/ _____ /
подпись	Ф.И.О.
_____	/ _____ /
подпись	Ф.И.О.
_____	/ _____ /
подпись	Ф.И.О.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой	_____	_____	_____
	<i>Наименование кафедры</i>	<i>личная подпись</i>	<i>расшифровка подписи</i>

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института_____:

Протокол заседания от « » 20 г. №

СОГЛАСОВАНО (в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Личная подпись

расшифровка подписи

Начальник учебного отдела УМУ _____

Личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Лист регистрации изменений

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