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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Выпускающая кафедра Информационные радиосистемы

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

_____В.П. Хранилов
(подпись)
“14” мая 2026 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы
Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении

Квалификация –магистр

Форма обучения очная

Нижний Новгород
2026

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 11.04.01 «Радиотехника», утвержденному приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 925, учебным планом и общей концепцией образовательной программы «Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении»

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры Информационные радиосистемы

Протокол заседания от 14 апреля 2026 г. № 6
Заведующий кафедрой _____ /__Е.Н. Приблудова_____/
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета Института радиоэлектроники и информационных технологий

Протокол заседания от 21 апреля 2026 г. № 4

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером 20.26

Зам. начальника учебного отдела _____ Ю. А. Мурашова
(подпись)

Содержание

	стр.
1. Общие положения	4
2. Цели и задачи проведения ГИА	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	4
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	4
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	5
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР.	5
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы	8
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы	14
5.5. Иные сведения и (или) материалы	14
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	14
Приложения	16
Дополнения и изменения в программе ГИА	26

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе«Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении»по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника»
разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);
- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 30декабря 2021 г. № НГТУ ПВД 11.3/28-21;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01Радиотехника,утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 925;
- Образовательной программой высшего образования «Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении»(далее ОП ВО).

1.2. 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 11.04.01 «Радиотехника».

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;
- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, 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 цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении»проводится в форме:

- ВКР.

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

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3.

5.1.1. Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня магистратуры приведены в приложении 1 к приказу от 05.11.2020 №329.

5.1.2. Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки.

5.1.3. Компетенции ПКС рассматриваются в соответствии с направленностью ОП ВО.

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование этапа	Рекомендации по оформлению этапа
1	Задание на ВКР	Структура задания
2	Выполнение ВКР и ее графической части	В соответствии с требованиями ГОСТ
3	Предзащита ВКР	Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите
4	Отзыв консультанта о ВКР	Показатели оценки отзыва консультанта о ВКР
5	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР
6	Отзыв рецензента о ВКР	Показатели оценки отзыва рецензента о ВКР
7	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членом ГЭК

5.2.1 **Паспорт оценочных средств**

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО «Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с научно-исследовательским и организационно-управленческим видами деятельности.

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

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
научно-исследовательская	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	текст ВКР; выступление на защите; ответы на вопросы
	УК-4	Способен применять современные	текст ВКР

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
		коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
	ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	текст ВКР; ответы на вопросы
	ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	текст ВКР; ответы на вопросы
	ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	текст ВКР; выступление на защите; ответы на вопросы
	ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	текст ВКР
	ПКС-1	Способен проводить	текст ВКР

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
		разработку методов, алгоритмов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры	
	ПКС-2	Способен выполнять математическое моделирование радиолокационных систем и устройств с целью оптимизации их параметров с помощью пакетов прикладных программ	текст ВКР
организационно-управленческая	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	текст ВКР
	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	текст ВКР
	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	текст ВКР
	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	текст ВКР; ответы на вопросы

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
	ПКС-3	Способен организовать выполнение разработки, тестирования и эксплуатации аппаратных и программных средств, контролировать ведение отчетной и иной документации	текст ВКР

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

5.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Исследование и построение алгоритмов программного обеспечения для универсального блока управления
2. Исследование статистических характеристик случайных процессов в среде MatLab
3. Методы обработки разреженных сигналов для оценки угловых координат в MIMO-радаре
4. Эквалайзеры в многоканальных системах связи с межсимвольной интерференцией
5. Разработка модуля системы управления РЛС с использованием информационного обмена по каналу Ethernet
6. Модернизация системы управления электромеханическим переключателем волноводного тракта на базе шагового двигателя с микроконтрольным управлением
7. Прием и обработка данных с ошибками в сети Ethernet
8. Экспериментальное исследование системы навигации по неподвижным источникам радиоизлучения
9. Исследование многолучевых радиолокационных пеленгаторов
10. Система периодической коррекции частоты пассивных водородных и рубидиевых, а также кварцевых стандартов частоты
11. Исследование однолучевого радиолокационного пеленгатора с коническим сканированием

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

Рекомендации по написанию ВКР

Научный руководитель выдает студенту задание на выполнение ВКР, рекомендует студенту необходимую литературу, проводит консультации, осуществляет общий контроль выполнения ВКР, принимает решение о рекомендации ВКР к защите.

Консультанты ВКР назначаются из числа преподавателей смежных дисциплин, ведущих специалистов предприятий и организаций. Консультант ВКР оказывает консультационную помощь студенту в выборе методики исследования, в подборе литературы и фактического материала, дает квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР.

ВКР должна быть оформлена в соответствии с требованиями к объему, структуре и содержанию ВКР, изложенными в методических указаниях по оформлению выпускных

квалификационных работ для направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, разработанных в 2021 г. и актуализированных в 2022 г.

Рекомендации по подготовке к защите выпускной квалификационной работы

Студент составляет доклад по презентации и выступает на предзащите, организованной консультантом ВКР и/или научным руководителем на кафедре. Процедура предзащиты включает доклад студента, ответы на вопросы членов комиссии.

Рекомендации по защите выпускной квалификационной работы

Защита ВКР осуществляется на заседании ГЭК в присутствии научного руководителя с обязательным представлением результатов работы в устной форме по презентации.

Процедура защиты включает доклад студента (не более 20 мин), чтение отзыва консультанта, отзыва научного руководителя и рецензии, вопросы членовкомиссии, ответы студента. В ходе защиты студенту предоставляется слово для изложения основных результатов своего исследования и для ответов на вопросы членов комиссии и иных лиц, присутствующих на защите.

После оглашения отзыва руководителя и рецензии студенту дается возможность ответить на высказанные замечания и вопросы.

Государственная экзаменационная комиссия оценивает ВКР с учетом требований, предъявляемых к содержанию и форме выпускной квалификационной работы, с учетом качества защиты, мнения руководителя и рецензента (рецензентов).

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 и графический материал	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в 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 на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в установленный регламент времени
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

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

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

3) Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	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 внедрениярезультатов 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	+			+				
ОПК-4					+			
ПКС-1	+	+						
ПКС-2	+	+			+			
ПКС-3			+					

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР				
1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
содержания теме, полнота ее раскрытия	работы	задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	соответствуют теме работы, но раскрыты частично	соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Методы исследования используются в учебном процессе или заявка навнедрение на уровне предприятия (организации)	Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформированы 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 в ходе 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 не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы
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 на защиту				
7. Выступление по защите ВКР	- пространное изложение	- пространное изложение	- четкое изложение	- ясное, четкое изложение

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	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, ОПК-4, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
Выступление на защите	УК-1, ОПК-3
Ответы на вопросы	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

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

Для защиты ВКР выделена аудитория 5415 кафедры «Информационные радиосистемы»НГТУ, оснащённая компьютерной техникой с подключением к сети Интернет: персональные компьютеры, Intel Core2Duo/2 Gb RAM/HDD 250, в составе локальной вычислительной сети с использованиемследующего лицензионного ПО:

- Windows 7 Pro SP1 (подписка Dream Spark Premium, договорот 21.10.14);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296);
- Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025).

5.5. Иные сведения и (или) материалы

Для защиты ВКР в дистанционном формате используется платформа Zoom.

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

а) **Официальные документы (в последней редакции):**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);
3. Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ ПВД 11.3/34-21;
4. Открытая база ГОСТов http://standartgost.ru/;
5. RuGost разработка документации по ГОСТhttp://www.rugost.com/.

б) **Основная литература:**

1. Пространственная обработка сигналов в многоканальных радиолокационных системах [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие / А.В. Ястребов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020.
2. Математическое моделирование радиотехнических систем: учеб. пособие / А.В. Мякиньков А.В [и др.]; Нижегородск. гос. тех .ун-т им. Р.Е. Алексеева – Н.Новгород, 2018.
3. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронные текстовые данные] :Учеб.пособие / В.А. Сьянов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018.

в)**Дополнительная литература**:

1. Плужников А.Д., Приблудова Е.Н., Смирнова Д.М. Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ для направления подготовки 11.04.01 Радиотехника. – Н.Новгород / НГТУ, 2022 [Электронный ресурс].
2. Спектральные характеристики СВЧ сигналов : Метод.указ.клаб.работе по дисц.:"Прикладная СВЧ оптоэлектроника" для студ.направления подготовки - 11.04.02 "Инфокоммуникационные технол.и системы связи"; "Основы СВЧ оптоэлектроники", "Устройствагенерирования и формированиясигналов", "Автоматизированные измерения на СВЧ" для студ.направления подготовки - 11.04.01 "Радиотехника" очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Физика и техника оптической связи"; Сост.: В.В.Бирюков, В.А.Грачев, Т.В.Кожевникова; Науч.ред.А.С.Раевский. - Н.Новгород : [Б.и.], 2016.
3. Синтезатор частот с кольцом фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) : Метод.указ.клаб.работе по дисц.:"Прикладная СВЧ оптоэлектроника" для студ.направления подготовки - 11.04.02 "Инфокоммуникационные технол.и системы связи"; "Основы СВЧ оптоэлектроники", "Устройствагенерирования и

формированиясигналов", "Автоматизированные измерения на СВЧ" для студ.направления подготовки - 11.04.01 "Радиотехника" очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Физика и техника оптической связи";Сост.:Ю.Г.Белов, В.В.Бирюков; Науч.ред.А.С.Раевский. - Н.Новгород : [Б.и.], 2016.

4. Исследование характеристик СВЧ узлов с помощью векторного анализатора цепей : Метод.указ.клаб.работе по дисц.:"Прикладная СВЧ оптоэлектроника" для студ.направления подготовки - 11.04.02 "Инфокоммуникационные технол.и системы связи"; "Основы СВЧ оптоэлектроники", "Устройствагенерирования и формированиясигналов", "Автоматизированные измерения на СВЧ" для студ.направления подготовки - 11.04.01 "Радиотехника" очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Физика и техника оптической связи"; Сост.:В.В.Бирюков, В.А.Грачев; Науч.ред.А.С.Раевский. - Н.Новгород : [Б.и.], 2016.
5. Моделирование алгоритмов цифровой обработки сигналов, реализуемых в формате с фиксированной точкой : Метод.указания к лаб.работе по курсу "Мат.моделированиерадиотехн.устройств и систем" для студ.вузов, обучающихся по направлению 11.04.01"Радиотехника" и по спец.11.05.01"Радиоэлектронные системы и комплексы" всех форм обучения. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015.
6. Онлайн-книга Цифровая обработка сигналов / http://padaread.com/?book=3404

г) **Литература для факультативного чтения:**

1. Модульное программирование [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие / Е.Н. Приблудова [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019.
2. Онлайн-книга Б. Керниган, Д. Ритчи Язык программирования Си https://www.rulit.me/books/yazyk-programmirovaniya-si-izdanie-3-e-ispravlennoe-read-167014-1.html
3. Кузин А.А., Приблудова Е.Н. Средства Matlab для работы с квантованными сигналами. Проектирование и расчет цифровых КИХ-фильтров с учетом квантования в среде MatLab: мет.-указ. к лаб. раб. [Электронный ресурс], 2021.
4. Кузин А.А., Приблудова Е.Н. Проектирование и расчет цифровых БИХ-фильтров с учетом квантования в среде MatLab: мет.-указ. к лаб. раб. [Электронный ресурс]. 2021.

д) **Интернет-ресурсы, базы данных:**

1. Лань / https://e.lanbook.com/
2. Юрайт / https://biblio-online.ru/
3. Научно-технический журнал "Цифровая обработка сигналов". **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**.
4. Журнал «Датчики и системы» http://www.datsys.ru/
5. Журнал «Signal processing». http://www.sciencedirect.com/science/journal/01651684
6. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru) http://www.aselibrary.ru/press_center/journal/irr/
7. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru) http://www.jitcs.ru/

Приложение 1

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

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____
ФИО
«_____» _____ 20_____ г

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

_____

Направленность (профиль) (специализация)_____
(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 расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке) ____

_____

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

_____

_____

Нормоконтроль_____

7. Дата выдачи задания _____

Код и содержание компетенции	Задание	Проектируемый результат	Отметка о выполнении

Руководитель _____ _____
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Студент _____ _____
(подпись) **(ФИО)**

Примечания:

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

Приложение 2

Таблица оценки готовности ВКР к защите

	№	Показатели оценки ВКР	Шкала оценивания	
			Выполнено	Не выполнено
Группы критериев		**Профессиональная**		
	1	Раскрытие актуальности тематики работы		
	2	Полнота обзора, обобщения. Анализа, систематизации		
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки		
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений		
		Справочно-информационная		
	5	Комплексность работы, использование в ней знаний различных дисциплин		
	6	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий		
		Оформительская		
	7	Оформление пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов		
	8	Качество выполнения графического, иллюстративного материала и презентации		
		Проверка ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат»		
		ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	Допустить к защите/ Не допустить к защите	

Таблица может быть дополнена (изменена) разработчиком программы ГИА

Приложение 3

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

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

студента _____ группы _____
(ф.и.о.)

Института _____

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

_____

Направленность (профиль) (специализация) _____

_____

В ОТЗЫВЕ НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ:

1. Объем и качество выполненной работы.
2. Положительные стороны работы.
3. Недостатки работы.
4. Характеристику выполнения студентом работы (степень самостоятельности, теоретическую подготовку, умение решать практические вопросы и т.п.)
5. Общую оценку работы, ее соответствие квалификационным характеристикам.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Подлежали формированию следующие компетенции

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Оценка соответствия подготовленности
автора выпускной квалификационной работы
требованиям ФГОС ВО

Требования к профессиональной подготовке	Оценивание результатов компетенций				
	*	2	3	4	5
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, оценить их возможность 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)

Приложение 4

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

ОТЗЫВ КОНСУЛЬТАНТА
О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

студента _____ группы _____
(ф.и.о.)

Института _____

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

_____

Направленность (профиль) (специализация) _____

_____

В ОТЗЫВЕ НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ:

1. Соответствие ВКР заданию.
2. Характеристику уровня подготовленности студента.
   2.1. Уровень теоретической и технической подготовки, умение решать практические вопросы.
   2.2. Степень использования студентом компьютерных методов сбора, хранения и обработки информации.
3. Достоинства и недостатки оцениваемой работы.
4. Рекомендуемую оценку работы по пятибалльной системе.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Подлежали формированию следующие компетенции

_____

_____

_____

Оценка соответствия подготовленности
автора выпускной квалификационной работы
требованиям ФГОС ВО

Требования к профессиональной подготовке	Оценивание результатов компетенций				
	*	2	3	4	5
Умеет осуществлять анализ и систематизацию научно-технической информации по теме планируемых исследований					
Умеет проводить научные исследования в области цифровой обработки сигналов в лабораториях университета или других организациях по научной тематике выпускающей кафедры и делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					
Умеет выполнять математическое моделирование радиолокационных систем и устройств с целью оптимизации их параметров с помощью пакетовприкладных программ					
Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования					
Умеет качественно выполнить графический материал					

*- не оценивается (трудно оценить)

Консультант ВКР: _____
(должность)

_____ _____
(Ф.И.О.) (подпись)

Приложение 5

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

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

студента _____группы _____
(Ф.И.О)

Института _____

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

_____

Направленность (профиль) (специализация) _____

_____

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				
		*	2	3	4	5
1	Актуальность тематики работы					
2	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
3	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
4	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин					
5	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
7	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
9	Обоснованность и доказательность выводов работы					
10	Оригинальность и новизна полученных результатов					

*- не оценивается (трудно оценить)

Рецензент: _____
(должность, место работы)

_____ _____
(Ф.И.О.) (подпись)

Приложение 6

ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Заседание Государственной экзаменационной комиссии от

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

кафедра «Информационные радиосистемы»

№	Фамилия, имя, отчество	Направление подготовки	ОЦЕНКА ЧЛЕНОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ								Общая оценка

Председатель ГЭК *Секретарь ГЭК*

Дополнения и изменения в программе Государственной итоговой аттестации

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____

(подпись, расшифровка подписи)

“____”_____20… г

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

1) ……..;
2) ……...

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

_____

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой_____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института_____:

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

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

_____
личная подпись расшифровка подписи

Начальник учебного отдела УМУ _____
*личная подпись расшифровка подписи дата_*