

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
Научно-исследовательская работа (часть 1)
рабочая программа

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**
Учебный план v11.04.04_25_00.plx
11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Квалификация **магистр**
Форма обучения **очно-заочная**
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Контактная внеаудиторная работа	5	5	5	5	10	10
Иная контактная работа			0,25	0,25	0,25	0,25
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2			2	2
В том числе в форме практ.подготовки	108	108	99	99	207	207
Итого ауд.	2	2	0,25	0,25	2,25	2,25
Контактная работа	7	7	5,25	5,25	12,25	12,25
Часы на контроль			8,75	8,75	8,75	8,75
Иные формы работы	101	101	94	94	195	195
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Дягилев А. А. _____

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа (часть 1)

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена на основании учебного плана:

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 22.05.2025, № 11

Срок действия программы: 20252027 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов-магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», профессиональных компетенций в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом посредством обеспечения этапов формирования компетенций в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- углубление теоретической подготовки;
1.4	- развитие навыков применения современных методов исследования, представления и защиты результатов выполненной работы;
1.5	- формирование и развитие навыков проведения научно-исследовательской работы;
1.6	- формирование навыков самостоятельной постановки задач, структурирования и анализа полученных результатов, формулировки выводов;
1.7	- формирование и развитие навыков разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач;
1.8	- формирование навыков формулировки целей и задач научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способности обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;
1.9	- формирование навыков разработки технических заданий на проектирование техно-логических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
1.10	- формирование навыков проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем подготовки производства;
1.11	- формирование навыков разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;
1.12	- формирование навыков обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценки экономической эффективности технологических процессов;
1.13	- формирование навыков авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;
1.14	- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б2.О.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Иностранный язык в профессиональной сфере
2.1.2	Применение современных CAD/CAE систем в электронике
2.1.3	Электронные процессы в твердом теле
2.1.4	Компьютерные технологии в электронике
2.1.5	Методы анализа наносистем
2.1.6	Оптико-электронные приборы и системы
2.1.7	Программируемые логические интегральные схемы
2.1.8	(лабораторные работы)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Учебная практика
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ НИР	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1.	Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать теорию рассмотрения проблемной ситуации как системы. Уметь критически анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Владеть навыками критического анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

Знать основные стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. Уметь вырабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. Владеть навыками решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
--

УК-1.3. Всесторонне использует основные проблемные категории методологии и философии науки для синтеза нового знания

Знать основные проблемные категории методологии и философии науки. Уметь всесторонне использовать основные проблемные категории методологии и философии науки для синтеза нового знания. Владеть навыками всестороннего использования основных проблемных категории методологии и философии науки для синтеза нового знания.
--

ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-1.1. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения

Знать основы выявления естественнонаучной сущности проблем, пути их решения. Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения. Владеть навыками выявления естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения.
--

ОПК-1.2. Представляет современную научную картину мира, оценивает эффективность сделанного выбора для решения сущности проблем

Знать основы современного представления научной картины мира. Уметь представлять современную научную картину мира, оценивать эффективность сделанного выбора для решения сущности проблем. Владеть навыками оценивать эффективность сделанного выбора для решения сущности проблем.

ОПК-4: Способен разрабатывать и применять

ОПК-4.1. Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований

Знать основы разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований. Уметь разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований. Владеть навыками разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований.
--

ОПК-4.2. Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для решения инженерных задач

Знать основы разработки специализированного программно-математического обеспечения для решения инженерных задач. Уметь разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для решения инженерных задач. Владеть навыками разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения инженерных задач.

В результате НИР обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные проблемы в области электроники, нанoeлектроники, нанотехнологий; состояние, проблемы, тенденции и перспективы развития и использования достижений микро- и нанoeлектроники в различных областях науки и техники; физические явления и процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий; методологию использования современного аналитического оборудования в микро- и нанoeлектронике.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять поиск источников литературы по теме исследования или разработки с привлечением современных информационных технологий; проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследования (разработки); применять информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; решать прикладные задачи в области исследований (разработок) электронных устройств; осуществлять подбор, систематизацию, анализ необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы; обоснованно выбирать соответствующие методы и методики исследования, исходя из задач темы выпускной квалификационной работы; проводить статистическую обработку экспериментальных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, выпускной квалификационной работы).
3.3	Владеть:
3.3.1	экспериментального исследования параметров и характеристик твердотельных материалов и приборов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИР

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 1.					
1.1	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 1. /Тема/	1	0			
1.2	Основные цели, задачи и содержание НИР. Этапы НИР по ОПОП «Микро- и нанoeлектроника» направления подготовки 11.04.04. Применение специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач (1 семестр). /Кнс/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о НИР. Дифференцированный зачет.
1.3	- Организационное собрание магистрантов с научными руководителями и руководителем ОПОП «Микро- и нанoeлектроника», знакомство и уточнение задач НИР, ее содержания в зависимости от места выполнения – базы НИР. - Заключение договора на НИР (и все виды практик). - Составление и согласование с предприятием индивидуального плана НИР. Утверждение темы НИР. /КВР/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Договор на выполнение НИР. Индивидуальный план НИР магистранта.
1.4	Обоснование актуальности темы исследования, выбор объекта и предмета исследования. /КВР/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 1-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1.
1.5	Анализ индивидуального задания по научно-исследовательской работе (НИР). /КВР/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1.
1.6	Формирование базы информационных источников по теме НИР. /КВР/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 3-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1.

1.7	Участие в научно-практических конференциях и публикация тезисов. /КВР/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Опубликованные тезисы доклада.
1.8	Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя). /КВР/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 4-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1.
1.9	Подготовка и презентация отчета о НИР на заседании кафедры. /КВР/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре Оформленный отчет о НИР за 1 семестр.
	Раздел 2. Иная форма работы.					
2.1	Иная форма работы. /Тема/	1	0			
2.2	Иная форма работы. /ИФР/	1	101		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о НИР. Дифференцированный зачёт.
	Раздел 3. Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 2.					
3.1	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 2. /Тема/	2	0			
3.2	Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием по НИР, часть 1, семестр 2. /КВР/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 1-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2.
3.3	Теоретическое исследование объекта и предметной области. /КВР/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2.
3.4	Обновление базы информационных источников по теме НИР. /КВР/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2.
3.5	Проектно-конструкторская, производственно-технологическая и (или) экспериментальная части задания по теме НИР. /КВР/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 3-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2.
3.6	Участие в научно-практических конференциях. /КВР/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Опубликованные тезисы доклада.
3.7	Публикация статьи. /КВР/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Не менее 1 статьи.

3.8	Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя). /КВР/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 4-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2.
3.9	Подготовка и презентация отчета по НИР, часть 1, семестр 2 на заседании кафедры. /КВР/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Дифференци- рованный зачет. Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре Оформленный отчет о НИР за 2 семестр.
Раздел 4. Иная форма работы.						
4.1	Иная форма работа. /Тема/	2	0			
4.2	Иная форма работы. /ИФР/	2	94		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о НИР. Дифференци- рованный зачет.
Раздел 5. Промежуточная аттестация.						
5.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	2	0			
5.2	Подготовка к зачёту. /ЗаО/	2	8,75			Контрольные вопросы.
5.3	Приём зачёта. /ИКР/	2	0,25			Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО НИР

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Научно-исследовательская работа (часть 1)"").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Марков В. Ф., Мухамедзянов Х. Н., Маскаева Л. Н., Маркова В. Ф.	Материалы современной электроники : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, 272 с.	978-5-7996- 1186-6, http://www.iprbookshop.ru/69626.html
Л1.2	Челебаев С.В.	Разработка технологической документации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1020
Л1.3	Чеглакова С.Г., Киселева О.В., Скрипкина О.В., Шурчкова И.Б.	Научно-исследовательская работа : метод. указ.	Рязань, 2016, 20с.	, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Холомина Т.А., Евдокимова Е.Н.	Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1295
Л2.2	Локтюхин В.Н., Мальченко С.И., Михеев А.А.	Методические материалы по подготовке и представлению (презентации) инновационных проектов студентов, аспирантов и молодых ученых по направлению "Наноматериалы" : учеб. пособие	Рязань, 2009, 52с.	978-5-7722-0309-5, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа: http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: https://iprbookshop.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: https://www.e.lanbook.com
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю: http://elib.rsreu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система MS DOS	Бессрочно. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565239
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LabVIEW	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

1	57 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием 20 мест, мультимедиа проектор Aser X128H, доска магнитно-маркерная, компьютер, 8 лабораторных столов, 3 компьютера, блоки питания ВИП-009 (7 шт.), ВИП-010(4 шт.), вольтметры В7-21(4 шт.), В7-21А(3 шт.), Ф283, генераторы Г4-165, Г4-81, Г6-27, измеритель Л2-56, лазер ЛГИ-502, осциллографы С1-65, С1-76
2	42 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория 24 места, мультимедиа проектор Ben QMP575, доска магнитно-маркерная, 3 компьютера, 3 измерительных прибора NanoEducator, устройство заточки/травления зондов, 2 спектрометра СФ-26, вольтметры В7-21А(3шт.)
3	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
4	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

8. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО НИР
 ЗАВЕДУЮЩИМ Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

01.09.25 19:42 (MSK)

Простая подпись

Методическое обеспечение дисциплины "Методические указания по дисциплине "Наноматериалы" (часть 1)""

ПОДПИСАНО Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ
 ЗАВЕДУЮЩИМ
 ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ

01.09.25 19:42 (MSK)

Простая подпись