

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

Научно-исследовательская работа (часть 2) рабочая программа

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**
 Учебный план 11.04.04_24_00.plx
 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
 Квалификация **магистр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя					
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Контактная внеаудиторная работа	4	4	6	6	10	10
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	207	207	315	315	522	522
Итого ауд.	2,25	2,25	2,25	2,25	4,5	4,5
Контактная работа	6,25	6,25	8,25	8,25	14,5	14,5
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75	17,5	17,5
Иные формы работы	201	201	307	307	508	508
Итого	216	216	324	324	540	540

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Серебряков Андрей Евгеньевич _____

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа (часть 2)

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от 30.05.2024, № 5

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

И.о. зав. кафедрой Серебряков Андрей Евгеньевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **Электронных приборов**

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **Электронных приборов**

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 **Электронных приборов**

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

Электронных приборов

Протокол от _____ 2028 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 нанoeлектроника», 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 дисциплины:
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 нанoeлектроники, 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:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Актуальные проблемы современной электроники
2.1.2	Защита и коммерциализация интеллектуальной собственности
2.1.3	Инерциальные датчики
2.1.4	Микроволновая техника
2.1.5	Оптико-электронные приборы и устройства
2.1.6	Расчет и проектирование электронно-оптических систем
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ НИР	
ПК-1: Проводит анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования производства приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-1.1. Осуществляет сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования производства приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать существующие методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.	
Уметь модернизировать существующие и внедрять новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.	
Владеть навыками модернизации существующих и внедрением новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.	

ПК-1.2. Собирает и систематизирует информацию о перспективных технологических процессах и оборудовании производства приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Знать

существующие процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Уметь

модернизировать существующие и внедрять новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Владеть

навыками модернизации существующих и внедрением новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

ПК-2: Проводит анализ новых направлений научных-исследований при разработке приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-2.1. Проведит анализ новых направлений научных-исследований при разработке приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Знать

основные процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Уметь

организовывать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Владеть

навыками проведения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

ПК-2.2. Проводит обоснование научных-исследований при разработке приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Знать

основы разработки планов и графиков работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Уметь

разрабатывать планы и графики работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Владеть

навыками разработки планов и графиков работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

ПК-3: Выполняет заключительный расчет и анализ параметров приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе выполненных предыдущих проектов

ПК-3.1. Проводит предварительный расчет характеристик приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе выбранных технических решений

Знать

инновационные и вариативные концепции, модели и пути развития производства и научных исследований в соответствии с перспективами развития электроники и нанoeлектроники.

Уметь

формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Владеть

аналитической информацией в области перспектив и тенденций развития научных исследований в области электроники, навыками формулировки цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованного выбора теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач.

ПК-3.2. Проводит аналитический или машинный расчет основных и критических параметров приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Знать

лгоритмы и программные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов.

Уметь

разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию; использовать программные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей,

Владеть

информационными технологиями обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

ПК-4: Разрабатывает отдельные детали и узлы приборов ориентации и навигации

ПК-4.1. Выполняет теоретические изыскания принципов и путей создания новых образцов приборов ориентации и навигации
Знать современные принципы и пути создания новых образцов приборов ориентации и навигации
Уметь осуществлять теоретические изыскания при создании новых образцов приборов ориентации и навигации
Владеть современными подходами создания новых образцов приборов ориентации и навигации
ПК-4.2. Выполняет экспериментальные исследования новых образцов приборов ориентации, навигации
Знать методы проведения экспериментальных исследований новых образцов приборов ориентации
Уметь осуществлять экспериментальные исследования приборов ориентации
Владеть методами расчента и обработки экспериментальных данных исследований новых образцов приборов ориентации

ПК-5: Выполняет моделирование работы микроволновых оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений, лежащих в основе их работы
ПК-5.1. Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов и устройств на основе физических процессов и явлений, лежащих в основе их работы
Знать методы компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов и устройств на основе физических процессов и явлений, лежащих в основе их работы
Уметь осуществлять моделирование оптико-электронных приборов
Владеть средствами компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов
ПК-5.2. Проводит компьютерное моделирование функционирования микроволновых приборов и устройств на основе физических процессов и явлений, лежащих в основе их работы
Знать методы компьютерного моделирования функционирования микроволновых приборов и устройств на основе физических процессов и явлений, лежащих в основе их работы
Уметь осуществлять моделирование микроволновых приборов
Владеть средствами компьютерного моделирования функционирования микроволновых приборов

В результате НИР обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные проблемы в области электроники, наноэлектроники, нанотехнологий; состояние, проблемы, тенденции и перспективы развития и использования достижений микро- и наноэлектроники 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 наноэлектронике.
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 завершённых 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 2, семестр 3.					
1.1	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 2, семестр 3. /Тема/	3	0			
1.2	Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства. Методические особенности подготовки результатов исследований для опубликования в научной печати, составления обзоров, отчетов и докладов. Подготовка и презентация отчета о НИР, часть 2. /Кнс/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о НИР, часть 2, семестр 3. Дифференцированный за-чет.
1.3	Сбор, обработка и анализ научной, статистической и производственно-технологической информации по выбранному объекту исследования. /КВР/	3	0,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 1-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2. Дифференцированный зачет.

1.4	Проектно-конструкторская, производственно-технологическая и(или) экспериментальная части задания по теме НИР. /КВР/	3	0,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 3. Приложение к отчету о НИР. Дифференцированный зачет.
1.5	Формулирование пунктов научной новизны НИР. /КВР/	3	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 3-я отчета о НИР, часть 1, семестр 3. Дифференцированный зачет.

1.6	Участие в научно-практических конференциях. /КВР/	3	0,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Тезисы (не менее 1 конференции РИНЦ).
1.7	Публикация статьи. /КВР/	3	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	1 статья РИНЦ.

1.8	Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя). /КВР/	3	0,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 4-я отчета о НИР, часть 1, семестр 3. Дифференцированный зачет.
1.9	Подготовка и презентация отчета по НИР, часть 1, семестр 2 на заседании кафедры. /КВР/	3	0,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Дифференцированный зачет. Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре. Оформленный отчет о НИР за 3 семестр.
Раздел 2. Иная форма работы.						
2.1	Иная форма работы. /Тема/	3	0			

2.2	Иная форма работы. /ИФР/	3	201	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о НИР. Дифференциро ванный зачёт.
Раздел 3. Промежуточная аттестация.						
3.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	3	0			
3.2	Подготовка к зачёту. /ЗаО/	3	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	

3.3	Приём зачёта. /ИКР/	3	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	
	Раздел 4. Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 2, семестр 4.					
4.1	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 2, семестр 4. /Тема/	4	0			
4.2	Индивидуальное задание и особенности выполнения. Анализ, систематизации и обобщение научно-технической информации по теме НИР при подготовке ВКР. Методические особенности подготовки результатов исследований к изложению в ВКР. Подготовка и презентация отчета о НИР, часть 2. /Кнс/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о НИР, часть 2, семестр 4. Дифференциро ванный зачет.

4.3	Согласование с предприятием индивидуального задания в соответствии с темой НИР, часть 2. /КВР/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Дифференцированный зачет.
4.4	Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме индивидуального задания по НИР, часть 2. /КВР/	4	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 1-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет.

4.5	Поиск и анализ информационных ресурсов, обоснование теоретико-методологических основ исследования или разработки по теме индивидуального задания по НИР, часть 2 /КВР/	4	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 2-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет.
4.6	Проектно-конструкторский, производственно-технологический и (или) экспериментальный этапы. Выполнение основной части индивидуального задания по теме НИР, часть 2. /КВР/	4	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 3-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет.

4.7	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по НИР, часть 2. Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик объекта исследования. /КВР/	4	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Часть 4-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет.
4.8	Оформление, подготовка к презентации и защита отчета о НИР, часть 2. /КВР/	3	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет.
Раздел 5. Иная форма работы.						
5.1	Иная форма работа. /Тема/	4	0			

5.2	Иная форма работы. /ИФР/	4	307	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о НИР. Дифференциро ванный зачет.
Раздел 6. Промежуточная аттестация.						
6.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	4	0			
6.2	Подготовка к зачёту. /ЗаО/	4	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	Контрольные вопросы.

6.3	Приём зачёта. /ИКР/	4	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	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 2)").

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	Шошин, Е. Л.	Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, 238 с.	978-5-4497-0508-2, http://www.iprbookshop.ru/100742.html
Л1.2	Сушков А. Д.	Вакуумная электроника. Физико-технические основы	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 464 с.	5-8114-0530-8, https://e.lanbook.com/book/167723
Л1.3	Игнатов А. Н.	Микросхемотехника и наноэлектроника	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 528 с.	978-5-8114-1161-0, https://e.lanbook.com/book/167901

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Вайспапир, В. Я.	Разработка и оформление технологической документации радиоэлектронных средств : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022, 107 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/126679.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	Челебаев С.В.	Разработка технологической документации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1020
Л2.3	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

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Кистрин А.В., Устюков Д.И., Тарасов А.С., Тарасова В.Ю.	Электроника, электротехника и схемотехника: метод. указ. к курс. работе : Методические указания	Рязань: , 2021,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3133
Л3.2	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
Л3.3	Чеглакова С.Г., Киселева О.В., Скрипкина О.В., Шурчкова И.Б.	Научно-исследовательская работа : метод. указ.	Рязань, 2016, 20с.	, 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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО НИР

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Научно-исследовательская работа (часть 2)").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей
Евгеньевич, и.о. заведующего кафедры ЭП

27.08.24 17:36 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей
Евгеньевич, и.о. заведующего кафедры ЭП

27.08.24 17:36 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

29.08.24 13:36 (MSK)

Простая подпись