

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 2)**  
рабочая программа

|                        |                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Микро- и наноэлектроники</b>                              |
| Учебный план           | 11.04.04_25_00.plx<br>11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
| Квалификация           | <b>магистр</b>                                               |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                 |
| Общая трудоемкость     | <b>15 ЗЕТ</b>                                                |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>на курсе>)         | 3 (2.1) |      | 4 (2.2) |      | Итого |      |
|----------------------------------------------------|---------|------|---------|------|-------|------|
| Неделя                                             |         |      |         |      |       |      |
| Вид занятий                                        | УП      | РП   | УП      | РП   | УП    | РП   |
| Контактная<br>внеаудиторная<br>работа              | 4       | 4    | 6       | 6    | 10    | 10   |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,25    | 0,25 | 0,25    | 0,25 | 0,5   | 0,5  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2    | 2       | 2    | 4     | 4    |
| В том числе в<br>форме<br>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<br>работы                               | 201     | 201  | 307     | 307  | 508   | 508  |
| Итого                                              | 216     | 216  | 324     | 324  | 540   | 540  |

г. Рязань

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., проф., Холомина Татьяна Андреевна \_\_\_\_\_

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа (часть 2)**

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

**Микро- и нанoeлектроники**

Протокол от 03.06.2025, № 8

Срок действия программы: 2025 - 2027 уч.г.

\_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

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  
**Микро- и нанoeлектроники**

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  
**Микро- и нанoeлектроники**

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

**Микро- и нанoeлектроники**

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», ОПОП «Микро- 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.В.01                                                                                                               |
| 2.1                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                              | Интеллектуальные материалы и структуры в электронике                                                                  |
| 2.1.2                                              | Микро- и наносенсоры                                                                                                  |
| 2.1.3                                              | Наноэлектроника                                                                                                       |
| 2.1.4                                              | Научно-исследовательская работа (часть 1)                                                                             |
| 2.1.5                                              | Управление свойствами наноматериалов и наноструктур                                                                   |
| 2.1.6                                              | Современная философия и методология науки                                                                             |
| 2.1.7                                              | Адаптивные материалы                                                                                                  |
| 2.2                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ НИР                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</b>                                                                                                                                                                                                             |  |
| <b>Знать</b><br>теорию рассмотрения проблемной ситуации как системы.<br><b>Уметь</b><br>критически анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.<br><b>Владеть</b><br>навыками критического анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними. |  |
| <b>УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</b>                                                                                                                                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>основные стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.<br><b>Уметь</b><br>вырабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.<br><b>Владеть</b><br>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**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>основные проблемные категории методологии и философии науки.<br><b>Уметь</b><br>всесторонне использовать основные проблемные категории методологии и философии науки для синтеза нового знания.<br><b>Владеть</b><br>навыками всестороннего использования основных проблемных категории методологии и философии науки для синтеза нового знания. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-1: Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур**

**ПК-1.1. Модернизирует существующие и внедряет новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>существующие методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.<br><b>Уметь</b><br>модернизировать существующие и внедрять новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.<br><b>Владеть</b><br>навыками модернизации существующих и внедрением новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-1.2. Модернизирует существующие и внедряет новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>существующие процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.<br><b>Уметь</b><br>модернизировать существующие и внедрять новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.<br><b>Владеть</b><br>навыками модернизации существующих и внедрением новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-2: Способен руководить подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур**

**ПК-2.1. Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>основные процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.<br><b>Уметь</b><br>организовывать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.<br><b>Владеть</b><br>навыками проведения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-2.2. Разрабатывает планы и графики работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>основы разработки планов и графиков работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.<br><b>Уметь</b><br>разрабатывать планы и графики работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.<br><b>Владеть</b><br>навыками разработки планов и графиков работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 2, семестр 3.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |       |             |                                                                  |                                                                                                  |
| 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     |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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   |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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   |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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  |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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   |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Тезисы (не менее 1 конференции РИНЦ).                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |      |  |                                                                  |                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.7 | Публикация статьи. /КВР/                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 0,25 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | 1 статья РИНЦ.                                                                                                                 |
| 1.8 | Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя). /КВР/                                                                                                                                                                                                                   | 3 | 0,5  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Дифференцированный зачет. Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре. Оформленный отчет о НИР за 3 семестр. |
|     | <b>Раздел 2. Иная форма работы.</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |   |      |  |                                                                  |                                                                                                                                |
| 2.1 | Иная форма работы. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 0    |  |                                                                  |                                                                                                                                |
| 2.2 | Иная форма работы. /ИФР/                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 201  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчёт о НИР. Дифференцированный зачёт.                                                                                         |
|     | <b>Раздел 3. Промежуточная аттестация.</b>                                                                                                                                                                                                                                              |   |      |  |                                                                  |                                                                                                                                |
| 3.1 | Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 0    |  |                                                                  |                                                                                                                                |
| 3.2 | Подготовка к зачёту. /ЗаО/                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 8,75 |  |                                                                  |                                                                                                                                |
| 3.3 | Приём зачёта. /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 0,25 |  |                                                                  |                                                                                                                                |
|     | <b>Раздел 4. Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 2, семестр 4.</b>                                                                                                                                                                   |   |      |  |                                                                  |                                                                                                                                |
| 4.1 | Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 2, семестр 3. /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    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет о НИР, часть 2, семестр 4. Дифференцированный зачет.                                                                     |
| 4.3 | Согласование с предприятием индивидуального задания в соответствии с темой НИР, часть 2. /КВР/                                                                                                                                                                                          | 4 | 2    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Дифференцированный зачет.                                                                                                      |
| 4.4 | Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме индивидуального задания по НИР, часть 2. /КВР/                                                                                                                                                                  | 4 | 1    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет.            |
|     | <b>Раздел 5. Иная форма работы.</b>                                                                                                                                                                                             |   |      |  |                                                                  |                                                            |
| 5.1 | Иная форма работа. /Тема/                                                                                                                                                                                                       | 4 | 0    |  |                                                                  |                                                            |
| 5.2 | Иная форма работы. /ИФР/                                                                                                                                                                                                        | 4 | 307  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет о НИР. Дифференцированный зачет.                     |
|     | <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация.</b>                                                                                                                                                                                      |   |      |  |                                                                  |                                                            |
| 6.1 | Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/                                                                                                                                                                         | 4 | 0    |  |                                                                  |                                                            |
| 6.2 | Подготовка к зачёту. /ЗаО/                                                                                                                                                                                                      | 4 | 8,75 |  |                                                                  | Контрольные вопросы.                                       |
| 6.3 | Приём зачёта. /ИКР/                                                                                                                                                                                                             | 4 | 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 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 | Марков В. Ф.,<br>Мухамедзянов Х. Н.,<br>Маскаева Л. Н.,<br>Маркова В. Ф. | Материалы современной электроники : учебное пособие       | Екатеринбург:<br>Уральский<br>федеральный<br>университет,<br>ЭБС АСВ,<br>2014, 272 с. | 978-5-7996-1186-6,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/69626.html">http://www.iprbookshop.ru/69626.html</a> |
| Л1.2 | Челебаев С.В.                                                            | Разработка технологической документации : Учебное пособие | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2012,                                                           | ,<br><a href="https://elib.rsre.ru/ebs/download/1020">https://elib.rsre.ru/ebs/download/1020</a>              |

| №    | Авторы, составители                                                   | Заглавие                                                                                   | Издательство, год           | Количество/название ЭБС                                                                            |
|------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.3 | Чеглакова С.Г.,<br>Киселева О.В.,<br>Скрипкина О.В.,<br>Шурчкова И.Б. | Научно-исследовательская работа : метод. указ.                                             | Рязань, 2016,<br>20с.       | , 1                                                                                                |
| Л1.4 | Корнилович А.А.,<br>Литвинов В.Г.                                     | Специальные главы современной физики и наноэлектроники:<br>учеб. пособие : Учебное пособие | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2022, | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3958">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3958</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

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

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

#### 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 <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 57 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория<br>для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием<br>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)<br>ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт.<br>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<br>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**, Литвинов Владимир  
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

**01.07.25** 17:48 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Литвинов Владимир  
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

**01.07.25** 17:48 (MSK)

Простая подпись