

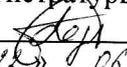
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

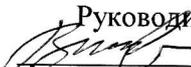
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Микро- и нанoeлектроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
магистратуры и аспирантуры

 / О.А. Бодров
«22» 06 20 20 г

Руководитель ОПОП
 / В.Г. Литвинов

«22» 06 20 20 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор ВОПиМД

А.В. Корячко

20 20 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б2.О.02(н) «Научно-исследовательская работа (часть 2)»**

Направление подготовки
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) подготовки
Микро- и нанoeлектроника

Уровень подготовки
Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»,

утвержденного 22.09.2017 № 959

Разработчики
профессор каф. МНЭЛ
д.ф.-м.н.



Т.А.Холомина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МНЭЛ

« 19 » 06 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой МНЭЛ

д.ф.-м.н., доцент



В.Г. Литвинов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Задачи:

- углубление теоретической подготовки;
- развитие навыков проведения научно-исследовательской работы;
- развитие навыков самостоятельной постановки задач, структурирования и анализа полученных результатов, формулировки выводов;
- развитие умений самостоятельного обоснования и выбора теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач;
- развитие умений подготовки результатов исследований для опубликования в научной печати, а также составления обзоров, рефератов, отчетов и докладов;
- развитие навыков разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- развитие навыков проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем подготовки производства;
- развитие умений разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;
- развитие навыков обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценки экономической эффективности технологических процессов;
- развитие навыков авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б2.В.01.01 (Н) «Научно-исследовательская работа (часть 2)» (НИР) относится к дисциплинам реализуемым в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практика» основных профессиональных образовательных программ (далее – образовательных программ) магистратуры ОПОП «Микро- и наноэлектроника» направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Освоение программы практики основано на знаниях и умениях, полученных студентами после освоения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана магистратуры, а также на результатах технологической (проектно-технологической) производственной практики, научно-исследовательской работы (часть 1), содержательно и методологически взаимосвязано со следующими дисциплинами учебного плана подготовки магистров по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», ОПОП «Микро- и наноэлектроника»: «Методы анализа наносистем» (Б1.Б.Д.03), «Проектирование сложнофункциональных блоков» (Б1.В.ДВ.02.01), «Проектирование систем в корпусе» (Б1.В.ДВ.02.02), «Электронные процессы в твердом теле» (Б1.В.08), «Фундаментальные основы физики наносистем и нанотехнологий» (Б1.В.05) и др.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- 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;

уметь:

- 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);

владеть:

- навыками экспериментального исследования параметров и характеристик твердых материалов и приборов.

Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы магистратуры. НИР выполняет функции профессиональной подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. Практика направлена на приобретение, развитие и закрепление практических навыков научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической видов деятельности.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

3.1.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. ИД-2 УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. ИД-3 УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

3.1.3 Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Направленность (профиль), специализация: Микро- и наноэлектроника				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение модификации свойств и измерений параметров наноматериалов и наноструктур	Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-1 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ИД-1 ПК-1 Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники ИД-2 ПК-1 Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники. ИД-3 ПК-1 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	40.104. Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Обеспечение полного цикла проектирования топологической системы типа "система в корпусе"	Специалист по проектированию систем в корпусе	ПК-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИД-1 _{ПК-6} Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники ИД-2 _{ПК-6} Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники. ИД-3 _{ПК-6} Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники.	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 учебного плана ОПОП «Микро- и наноэлектроника».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах в течение 10 недель по очной и 12 недель по очно-заочной форме обучения.

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 15 ЗЕ (540 часа).

НИР, часть 2, очная, очно-заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	4,5	2,25	2,25
В том числе:			
Консультации	4	2	2
Иная контактная работа (ИКР)	0,5	0,25	0,25
Контактная внеаудиторная работа (КВР) (всего)	10	4	6
Иная форма работы (ИФР)	508	201	307
Контроль	17,5	8,75	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

Общая трудоемкость час	540	216	324
Зачетные Единицы Трудоемкости	15	6	9
Контактная работа (по учебным занятиям)	14,5	6,25	8,25

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная, очно-заочная формы обучения

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				ИФР	Контроль
			всего	Консультации	КВР	ИКР		
Всего		540	14,5	4	10	0,5	508	8,75
Семестр 3								
Всего		216	6,25	2	4	0,25	201	8,75
1	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 3	6,25	6,25	2	4	0,25		
	ИФР	201					201	
	Дифференцированный зачет и консультации	8,75						8,75
Семестр 4								
Всего		324	8,25	2	6	0,25	307	8,75
2	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 4	8,25	8,25	2	6	0,25		
	ИФР	307					307	
	Дифференцированный зачет и консультации	8,75						8,75

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Консультации

3 семестр

№ п/п	Темы консультаций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	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 результа-	2	УК-1, ПК-1, ПК-6	Отчет о НИР, часть 2, семестр 3. Дифференцированный зачет

	тов исследований для опубликования в научной печати, составления обзоров, отчетов и докладов. Подготовка и презентация отчета о НИР, часть 2			
--	--	--	--	--

4 семестр

№ п/п	Темы консультаций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	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	2	УК-1, ПК-1, ПК-6	Отчет о НИР, часть 2, семестр 4. Дифференцированный зачет

4.3.2 Контактная внеаудиторная работа, очная форма обучения

3 семестр

№ п/п	Тематика работы - разделы (этапы) НИР, часть 2	Трудоемкость (недели)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Сбор, обработка и анализ научной, статистической и производственно-технологической информации по выбранному объекту исследования	1-2-я недели	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 1-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2. Дифференцированный зачет
2	Проектно-конструкторская, производственно-технологическая и(или) экспериментальная части задания по теме НИР	В течение семестра	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 3. Приложение к отчету о НИР. Дифференцированный зачет
3	Формулирование пунктов научной новизны НИР	В течение семестра	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 3-я отчета о НИР, часть 1, семестр 3. Дифференцированный зачет
4	Участие в научно-практических конференциях	В течение семестра	УК-1, ПК-1, ПК-6	Тезисы (не менее 1 конференции РИНЦ).
5	Публикация статьи	В течение семестра	УК-1, ПК-1, ПК-6	1 статья РИНЦ
6	Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя):	В течение семестра	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 4-я отчета о НИР, часть 1, семестр 3.

				Дифференцированный зачет
7	Подготовка и презентация отчета по НИР, часть 1, семестр 2 на заседании кафедры	2-4-я недели	УК-1, ПК-1, ПК-6	Дифференцированный зачет. Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре Оформленный отчет о НИР за 3 семестр.

4 семестр

№ п/п	Тематика работы - разделы (этапы) НИР, часть 2	Трудоемкость (недели)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Согласование с предприятием индивидуального задания в соответствии с темой НИР, часть 2	1-я неделя	УК-1, ПК-1, ПК-6	Дифференцированный зачет
2	Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме индивидуального задания по НИР, часть 2	2-3-я недели	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 1-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
3	Поиск и анализ информационных ресурсов, обоснование теоретико-методологических основ исследования или разработки по теме индивидуального задания по НИР, часть 2	3-4-я недели	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 2-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
4	Проектно-конструкторский, производственно-технологический и (или) экспериментальный этапы. Выполнение основной части индивидуального задания по теме НИР, часть 2	В течение практики	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 3-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
5	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по НИР, часть 2. Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик объекта исследования	5-6 недели	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 4-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
6	Оформление, подготовка к презентации и защита отчета о НИР, часть 2	6 неделя	УК-1, ПК-1, ПК-6	Отчет о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет

Контактная внеаудиторная работа очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тематика работы - разделы (этапы) НИР, часть 2	Трудоемкость (недели)	Формируемые компетенции	Форма контроля
-------	--	-----------------------	-------------------------	----------------

1	-Уточнение задач НИР, часть 2, ее содержания в зависимости от места проведения практики. -Составление и согласование с предприятием программы прохождения НИР, часть 2, в т.ч. индивидуального задания в соответствии с темой ВКР	1-2-я недели	УК-1, ПК-1, ПК-6	Дифференцированный зачет
2	Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме индивидуального задания по НИР, часть 2	3-я неделя	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 1-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
3	Поиск и анализ информационных ресурсов, обоснование теоретико-методологических основ исследования или разработки по теме индивидуального задания по НИР, часть 2	4-я неделя	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 2-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
4	Проектно-конструкторский, производственно-технологический и (или) экспериментальный этапы. Выполнение основной части индивидуального задания по теме НИР, часть 2	В течение практики	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 3-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
5	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по НИР, часть 2. Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик объекта исследования	11 неделя	УК-1, ПК-1, ПК-6	Часть 4-я отчета о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет
6	Оформление, подготовка к презентации и защита отчета о НИР, часть 2	12 неделя	УК-1, ПК-1, ПК-6	Отчет о НИР, часть 2. Дифференцированный зачет

Содержание программы научно-исследовательской работы включает в себя:

- возможное участие магистранта в производственной деятельности;
- встречи со специалистами, знающими постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы;
- встречи со специалистами, знающими действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации производственного и технологического оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- изучение возможностей проведения научных исследований в области новых физических явлений для создания новых материалов, технологий, компонентов, приборов и устройств электроники, микро - и наноэлектроники;
- сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине Б2.О.02 (н) «Научно-исследовательская работа (часть 2)»»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Челебаев С.В., Гудзев В.В. Разработка технологической документации: учеб. пособие. – Рязан. гос. радиотехн. университет. 2012. – 64 с. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А.Холомина. — Электрон. текстовые данные. — Режим доступа: <https://disk.rsreu.ru> (доступ по паролю).

2. Научно-исследовательская работа: метод. указ. / Чеглакова С.Г. и др.; РГРТУ. – Рязань, 2016. – 20 с.

3. Марков В.Ф. Материалы современной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Марков, Х.Н. Мухамедзянов, Л.Н. Маскаева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 272 с. — 978-5-7996-1186-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13990.html> .

6.2 Дополнительная литература

1. Методические рекомендации по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций; сост.: Т.А.Холомина, Е.Н.Евдокимова / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.- Рязань, 2016. – 16 с.

2. Локтюхин В.Н., Мальченко С.И., Михеев А.А. Методические материалы по подготовке и представлению (презентации) инновационных проектов студентов, аспирантов и молодых ученых по направлению «Наноматериалы». – Рязан. гос. радиотехн. университет. 2008. – 42 с.

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.6 Методические указания к внеаудиторной работе при выполнении задания по НИР, часть 2

Индивидуальное задание по дисциплине Б2.О.02 (н) «Научно-исследовательская работа (часть 2)» выполняется обучающимися по индивидуальному, утвержденному зав. кафедрой (руководителем ОПОП) и директором ИМА плану, который включает в себя сроки выполнения отдельных этапов и формы отчетности по ним.

Учебно-методическое обеспечение НИР, часть 2 включает в себя пособия, рекомендованные для внеаудиторной работы магистранта, инструкции по эксплуатации производственного и исследовательского оборудования.

Во время выполнения задания по НИР, часть 2 магистрант осуществляет сбор, обработку и систематизацию фактического и литературного материала к выпускной квалификационной работе.

Рабочая программа и индивидуальные задания по НИР, часть 2 разрабатываются применительно к конкретной базе практики, подписывается лицом, разработавшим ее, и заведующим кафедрой. Рабочая программа практики должна ежегодно обновляться.

Отчет о научно-исследовательской работе - основной документ, характеризующий работу магистранта во время практики, оформляется в конце семестра. Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТом

Требования к структуре отчета по НИР, часть 2:

- 1) титульный лист и основные итоги выполнения индивидуального задания по НИР, часть 2;
- 2) часть 1-я – «Анализ индивидуального задания по НИР, часть 2. Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием» – отражает актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, оценку современного состояния изучаемой проблемы, краткие выводы по результатам выполненной работы;
- 3) часть 2-я – «Аналитический этап. Техничко-экономическое обоснование темы НИР, часть 2» – отражает оценку современного состояния изучаемой проблемы, представляет собой литературный обзор источников в форме современных научных статей и монографий по теме исследования, выявление вопросов, требующих углубленного изучения; формирование и обоснование собственной точки зрения на рассматриваемые проблемы и возможные пути их разрешения. Формируется индивидуальная методика исследования в виде схемы исследования, отражающей его этапы, а также гипотезу и тезисы, положенные в основу исследования. Материал не должен иметь только компилятивный характер, но обладать новизной, практической значимостью, отражать точку зрения автора на изучаемые проблемы. Здесь же приводится анализ объекта и методологические походы к решению поставленной задачи;
- 4) часть 3-я – «Расчетно-конструкторская, технологическая и (или) экспериментальная части задания по теме НИР, часть 2» – характеристика и результаты выполнения основной части индивидуального задания в рамках НИР, часть 2; результаты внедрения предложений магистранта. Краткое описание предложенных нововведений (новаций) в виде тезисов, выносимых на защиту, предполагает их предварительную формулировку в объеме 3-5 страниц текста с целью определения путей решения проблем в рамках темы индивидуального задания по НИР, часть 2.
- 5) часть 4-я – «Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по НИР, часть 2» - анализ результатов разработки (экспериментального исследования), итоги моделирования процессов, параметров, характеристик объекта исследования, реализации цели и задач исследования (проектирования) согласно индивидуальному заданию;
- 6) список использованных источников;
- 7) приложения (при необходимости);
- 8) отзыв руководителя практики от университета;
- 9) отзыв с предприятия о прохождении НИР, часть 2 с печатью и подписью руководителя практики от предприятия;
- 10) справка о внедрении предложений магистранта в деятельность организации (по возможности).

Требования к докладу и презентации при защите отчета по НИР, часть 2:

- доклад должен содержать основные результаты НИР, часть 2 и соответствовать представленному отчету. Выступление студента по времени не должно превышать 7-10 мин.;
- презентация должна отражать основные положения доклада, в своей структуре содержать титульный слайд, основную часть (от 10 слайдов) и выводы (рекомендации).

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel>; <https://disk.rsreu.ru>.
2. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice
5. Adobe acrobat reader
6. Среда инженерно-графического программирования LabView 9
7. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет;
- 3) лаборатории РГРТУ, производственные или специализированные подразделения предприятий и научных центров.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием, № 57 главного учебного корпуса	20 мест, мультимедиа проектор, доска магнитно-маркерная, компьютер, 14 лабораторных стендов, 2 виртуальных лабораторных стенда, 8 лабораторных столов, вольтметры В7-40, вольтметры Ф-283, осциллографы С1-76, С1-98, источники питания APS 7205
2	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, № 42 главного учебного корпуса	24 места, мультимедиа проектор, доска магнитно-маркерная, компьютер, 3 измерительных прибора NanoEducator, устройство точения игл
3	Помещение для самостоятельной работы, № 501, к 2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Аудитория для хранения и ремонта оборудования, № 343 главного учебного корпуса	2 компьютера: ПЭВМ на базе CPU E5300 Dual Core 2,6 GHz, ПЭВМ E2200 ASUS, принтер hp 1010, копир. аппарат Canon 5 мест

Программу составил:

д.ф.-м.н., профессор,
зав. каф. МНЭЛ



(Холомина Т.А.)