

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 наноэлектроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФЭ

/ Н.М. Верещагин

« 22 » 06 20 20 г

Заведующий кафедрой МНЭЛ

/ В.Г. Литвинов

« 22 » 06 20 20 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

/ А.В. Корячко

« 22 » 06 20 20 г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б2.В.01.03(Пд) «Преддипломная практика»

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

Микро- и наноэлектроника

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

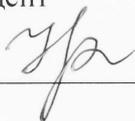
Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»,

утвержденного 19.09.2017 № 927

Разработчики  
Доцент каф. МНЭЛ  
к.ф.-м.н. доцент

  
\_\_\_\_\_

Н.В. Рыбина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МНЭЛ

« 19 » 06 2020г., 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, обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 «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:**

- изучение специфики научной (производственной) деятельности и её значения для общества;
- выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- изучение и применение на практике методологии научных исследований;
- формирование у студентов навыков организации исследовательской (производственной) деятельности и выбора необходимых методов и подходов;
- выполнение самостоятельных исследований (разработок);
- проведение анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы;
- отработка навыков формулирования и решения задач, возникающих в ходе преддипломной практики, и требующих углубленных знаний;
- отработка навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, проведения патентных исследований;
- использование новых физических явлений для создания новых материалов, компонентов, приборов и устройств электроники и микроэлектроники;
- проведение анализа достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами;
- формирование навыков обобщения и отработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом литературных данных;
- организация модельных и натуральных экспериментов по оптимизации структуры и конструкции исследуемых приборов и устройств, оценка их качества и надежности на стадиях проектирования и эксплуатации;
- подготовка результатов исследований для опубликования в научной печати, а также составление обзоров, рефератов, отчетов и докладов;
- применение методов и средств компьютерного моделирования физических процессов и явлений в материалах, приборах и устройствах электроники;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований (разработок).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б2.О.02.01(Пд) «Преддипломная практика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 2 «Практика» ОПОП «Микро- и наноэлектроника» направления 11.03.04 «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 бакалавриата, а также на результатах производ-

ственной практики, содержательно и методологически взаимосвязано со следующими дисциплинами учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника», ОПОП «Микро- и наноэлектроника»: «Статистическая физика электронных процессов» (Б1.О.16), «Пакеты прикладных программ в электронике» (Б1.О.17), «Численные методы в задачах электроники» (Б1.О.18), «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.20), «Физические основы электроники» (Б1.О.21) «Основы проектирования электронной компонентной базы» (Б1.О.22), «Материалы электронной техники» (Б1.О.23), «Основы технологии электронной компонентной базы» (Б1.О.24) и др.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- современные проблемы в области электроники, наноэлектроники, нанотехнологий;
- состояние, проблемы, тенденции и перспективы развития и использования достижений микро – и наноэлектроники в различных областях науки и техники;
- физические явления и процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий;
- методологию использования современного аналитического оборудования в микро- и наноэлектронике;

**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;

**владеть:**

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

Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы бакалавриата. Преддипломная практика выполняет функции общепрофессиональной подготовки студентов к дальнейшему обучению в магистратуре и будущей профессиональной деятельности. Практика направлена на приобретение 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

#### Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	<p>ИД – 1 УК-2 Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.</p> <p>ИД – 2 УК-2 Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.</p> <p>ИД – 3 УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	<p>ИД – 1 УК-5 Знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p>ИД – 2 УК-5 Уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм.</p> <p>ИД – 3 УК-5 Владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.</p>

<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>ИД – 1 УК-8 Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения ИД – 2 УК-8 Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях ИД – 3 УК-8 Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p>
---------------------------------------	--	---

### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники</p>	<p>Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков. Разработка и обеспечение технологического процесса производства изделий микроэлектроники</p>	<p>ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандарт-</p>	<p>ПК-1.1. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков. ПК-1.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.</p>	<p>40.035. Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков). 40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков.</p>

		ные программные средства их компьютерного моделирования		40.058. Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники.
Проектирование микро- и наноразмерных электро-механических систем и их элементов на поведенческом, схематехническом и физическом уровнях описания	Проектирование и разработка устройств, приборов на основе микро- и наноразмерных электромеханических систем. Обеспечение полного технологического цикла производства полупроводниковых кристаллов, разработка и освоение новых технологических процессов, используемых при производстве наноразмерных интегральных схем и приборов гражданского и военного применения для различных областей техники.	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. ПК-2.2. Умеет проводить исследование характеристик электронных приборов	29.007. Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем. 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем.
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники	Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков. Разработка и оптимизация технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электриче-	40.035. Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков). 40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле. 40.037. Специалист по разработке технологии производства

			ских схем.	приборов квантовой электроники и фотоники.
Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники	Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков. ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	40.035. Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков). 40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле. 40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники.
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Обеспечение полного цикла проектирования топологической системы типа "система в корпусе"	Специалист по проектированию систем в корпусе	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	ПК-5.1. Знает принципы учета видов и объемов производственных работ. ПК-5.2. Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования. ПК-5.3. Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации.	29.006. Специалист по проектированию систем в корпусе. 29.005. Специалист по технологии производства 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

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 9 ЗЕ (324 часов).

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

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре в течение 6 недель.

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	135
В том числе:	
Лекции	2
Иная контактная работа (ИКР)	133
<b>Контактная внеаудиторная работа (КВР)</b>	180
<b>Контроль</b>	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Дифференцированный зачет (ДЗ)
Общая трудоемкость час	324
Зачетные Единицы Трудоемкости	9
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	315

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

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Контроль
			всего	Лекции	ИКР	КВР	
	<b>Всего</b>	<b>324</b>	<b>315</b>	2	133	180	<b>9</b>
1	Основные цели и задачи преддипломной практики	182	182	2		180	
	ИКР	133	133		133		
	Зачет и консультации	9					9

#### 4.3 Содержание дисциплины

##### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные цели и задачи преддипломной практики. Этапы практики. Индивидуальное задание и особенности выполнения. Подготовка и презентация отчета по преддипломной практике	2	УК-2, УК-5, УК-7, УК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Отчет по преддипломной практике. ДЗ

## 4.3.2 Контактная внеаудиторная работа

№ п/п	Тематика КВР - разделы (этапы) практики	Трудоемкость (недели)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Организационный этап. -Уточнение задач практики, ее содержания в зависимости от места проведения практики. -Заключение договора на прохождение преддипломной практики (если студент направляется на иное место практики, чем определено ранее в рамках НИР). -Составление и согласование с предприятием программы прохождения преддипломной практики, в т.ч. индивидуального задания в соответствии с темой НИР	1-2- я недели	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-2, УК-5, УК-7, УК-8	ДЗ
2	Аналитический этап. Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме преддипломной практики	2-3-я недели	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-2, УК-5, УК-7, УК-8	Отчет по преддипломной практике. ДЗ
3	Технико-экономическое обоснование темы преддипломной практики. Анализ информационных ресурсов и теоретико-методологических основ исследования, предложения и рекомендации по решению проблем, заявленных в ВКР	3-я неделя	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-2, УК-5, УК-7, УК-8	Отчет по преддипломной практике. ДЗ
4	Проектно-конструкторский, производственно-технологический и (или) экспериментальный этапы. Выполнение основной части индивидуального задания по теме преддипломной практики	В течение практики	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-2, УК-5, УК-7, УК-8	Отчет по преддипломной практике. ДЗ
5	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по преддипломной практике. Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик объекта исследования	4-5 недели	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-2, УК-5, УК-7, УК-8	Отчет по преддипломной практике. ДЗ
6	Оформление, подготовка к презентации и защита отчета по преддипломной практике	6 неделя	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-2, УК-5, УК-7, УК-8	Отчет по преддипломной практике. ДЗ

## 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 «Преддипломная практика»»).

## 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.

### 6.6 Методические указания к самостоятельной работе при выполнении задания по преддипломной практике

Задание на преддипломную практику выполняется обучающимися по индивидуальному, утвержденному зав. кафедрой (руководителем ОПОП) плану, который включает в себя сроки выполнения отдельных этапов и формы отчетности по ним.

Учебно-методическое обеспечение преддипломной практики включает в себя пособия, рекомендованные для самостоятельной работы студента, инструкции по эксплуатации производственного и исследовательского оборудования.

Во время выполнения задания по преддипломной практике студент осуществляет сбор, обработку и систематизацию фактического и литературного материала к выпускной квалификационной работе.

Рабочая программа практики разрабатывается применительно к конкретной базе практики, подписывается лицом, разработавшим ее, и заведующим кафедрой. Задание выдается кафедрой, осуществляющей руководство данной практикой. Не позднее, чем за два месяца до начала практики, программа согласовывается с предприятием. Согласованная с предприятием программа практики является документом, выполнение которого обязательно для вуза (кафедры), предприятия, преподавателя, студента-практиканта. Рабочая программа практики должна ежегодно обновляться.

#### ***Требования к структуре отчета по преддипломной практике:***

1) титульный лист и основные итоги выполнения индивидуального задания по преддипломной практике;

2) часть I – «Анализ индивидуального задания по преддипломной практике. Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием по преддипломной практике» – отражает актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, оценку современного состояния изучаемой проблемы, краткие выводы по результатам выполненной работы;

3) часть II – «Аналитический этап. Техничко-экономическое обоснование темы преддипломной практики» – 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 III – «Расчетно-конструкторская, технологическая и (или) экспериментальная части задания по теме преддипломной практики» – характеристика и результаты выполнения основной части индивидуального задания в рамках преддипломной практики; результаты внедрения предложений студента. 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 преддипломной практике. Данная часть должна примерно соответствовать второй и третьей главам ВКР;

5) часть IV – «Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по преддипломной практике» - анализ результатов разработки (экспериментального исследования), итоги моделирования процессов, параметров, характеристик объекта исследования, реализации цели и задач исследования (проектирования) согласно индивидуальному заданию;

б) список использованных источников;

7) приложения (при необходимости);

8) отзыв руководителя практики от университета;

9) отзыв с предприятия о прохождении практики с печатью и подписью руководителя практики от предприятия;

10) справка о внедрении предложений студента в деятельность организации (по возможности).

***Требования к докладу и презентации при защите отчета по преддипломной практике:***

– доклад должен содержать основные результаты преддипломной практики 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 6 слайдов) и выводы (рекомендации).

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

1. Сайт кафедры микро- и наноэлектроники 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 05.03.2020);
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 или специализированные подразделения предприятий и научных центров.

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ	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-

	текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием, <b>№ 57</b> главного учебного корпуса	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, <b>№ 42</b> главного учебного корпуса	24 места, мультимедиа проектор, доска магнитно-маркерная, компьютер, 3 измерительных прибора NanoEducator, устройство точения игл
3	Помещение для самостоятельной работы, <b>№ 501</b> , 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, <b>№ 343</b> 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:

к.ф.-м.н., доцент,  
доцент каф. МНЭЛ



(Рыбина Н.В.)