

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена на заседании
Ученого совета

факультета радиотехники и
электроники

18 сентября 2020 г.
протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и
электроники

Небольсин В.А.
«18» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.03(П) Научно-исследовательская практика

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль Интегральные системы и устройства в микро- и нанoeлектронике

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

 Рембеза С.И.

Заведующий кафедрой
полупроводниковой
электроники и
нанoeлектроники

 Рембеза С.И.

Руководитель ОПОП

 Рембеза С.И.

Воронеж 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1 Цели практики: ознакомление, формирование и достижение студентом понимания сути физической проблемы, а также освоение методик проведения экспериментальных работ в зависимости от выбранной студентом темы научно-исследовательской деятельности.

1.2 Задачи прохождения практики:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – научно-исследовательская работа

Форма проведения практики – дискретно

Способ проведения практики – стационарная.

Место проведения практики – кафедра полупроводниковой электроники и наноэлектроники ВГТУ.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика Б2.В.03(П) «Научно-исследовательская работа» относится к части блока Б2 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения практики «Научно-исследовательская работа» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

ПК-2: готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени;

ПК-3: способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

ПК-4: способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
	уметь применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
	владеть навыками работы в информационно-справочных системах, системах автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства.
ПК-2	знать теоретико-методологические основы научной деятельности в части планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований; принципы и методы обработки и анализа данных;
	уметь самостоятельно планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования; критически оценивать данные и делать выводы;
	владеть навыками самостоятельного планирования и проведения экспериментальных исследований по профилю профессиональной деятельности.
ПК-3	знать современные модели физических явлений;
	уметь применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области электроники и наноэлектроники;
	владеть навыками работы в распространенных компьютерных пакетах программ с формально статистическим подходом к гене-

	рации и апробации моделей объектов и процессов.
ПК-4	знать состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики своих исследований;
	уметь проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
	владеть системными, аспектными и концептуальными подходами к формулированию целей и задач исследований в соответствии со спецификой решаемой научно-технической проблемы.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 9 з.е., ее продолжительность – 6 недель.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	6
2	Практическая работа	Выполнение индивидуальных заданий по проведению экспериментальных исследований. Сбор практического материала.	170
3	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление результатов эксперимента. Предоставление отчета руководителю.	80
4	Доклад на ежегодной конференции	Подготовка доклада для ежегодной конференции. Презентация. Включение результатов эксперимента в ВКР.	60
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	8
Итого			324

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Подготовка отчета о прохождении практики

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой на основе экспертной оценки деятельности обучающегося и защиты отчета. По завершении практики магистранты в последний день практики представляют на выпускающую кафедру: дневник практики, включающий в себя отзыв руководителя практики о работе магистранта в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики и т.п.; отчет по практике, включающий

текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных заданием на практику задач. В отчете приводится анализ поставленных задач; выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач; результаты решения задач практики; общие выводы по практике.

Типовая структура отчета:

- 1 титульный лист;
- 2 содержание;
- 3 введение (цель практики, задачи практики);
- 4 практические результаты прохождения практики;
- 5 заключение;
- 6 список использованных источников и литературы;
- 7 приложения (при наличии).

7.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения; в 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
 «хорошо»;
 «удовлетворительно»;
 «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Экспертная оценка результатов	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80 % от максимально возможного количества баллов	61 % - 80 % от максимально возможного количества баллов	41 % - 60 % от максимально возможного количества баллов	Менее 41 % от максимально возможного количества баллов
	уметь применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками работы в информационно-справочных системах, системах автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства.	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ПК-2	знать теоретико-методологические основы научной деятельности в части планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований; принципы и методы обработки и анализа данных;	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80 % от максимально возможного количества баллов	61 % - 80 % от максимально возможного количества баллов	41 % - 60 % от максимально возможного количества баллов	Менее 41 % от максимально возможного количества баллов

	уметь самостоятельно планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования; критически оценивать данные и делать выводы;	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками самостоятельного планирования и проведения экспериментальных исследований по профилю профессиональной деятельности.	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ПК-3	знать современные модели физических явлений;	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80 % от максимально возможного количества баллов	61 % - 80 % от максимально возможного количества баллов	41 % - 60 % от максимально возможного количества баллов	Менее 41 % от максимально возможного количества баллов
	уметь применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области электроники и нанoeлектроники;	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками работы в распространенных компьютерных пакетах программ с формально статистическим подходом к генерации и апробации моделей объектов и процессов.	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ПК-4	знать состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики своих исследований;	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80 % от максимально возможного количества баллов	61 % - 80 % от максимально возможного количества баллов	41 % - 60 % от максимально возможного количества баллов	Менее 41 % от максимально возможного количества баллов
	уметь проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть системными, аспектными и концептуальными подходами к формулированию целей и задач исследований в соответствии со спецификой решаемой научно-технической проблемы.	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				

Экспертная оценка результатов освоения компетенций производится руководителем практики.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики

1. Добренчиков В.И., Осипова Н.Г. Методология и методы научной работы: учеб. пособие. - М.: Книжный дом «Университет», 2012. - 273 с.
2. Петрова С.А., Ясинская И.А. Основы исследовательской деятельности: учеб. пособие. М.: ФОРУМ, 2010. – 208 с.
3. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: ФОРУМ, 2013. - 272 с.
4. Основы научных исследований: теория и практика / под ред. В.А. Тихонова. - М.: Гелиос, 2006. - 349 с.
5. Течиева В.З., Малиева З.К. Организация исследовательской деятельности с использованием современных научных методов: учебно-методическое пособие. – Владикавказ: Северо-Осетинский ГПИ, 2016. - 152 с.
6. Рембеза С.И., Синельников Б.М., Рембеза Е.С., Каргин Н.И. Физические методы исследования материалов твердотельной электроники: учеб. пособие. - Ставрополь : Северо-Кавказский ГТУ, 2002. - 432с.
7. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.
8. Буслов В.А. Компьютерные технологии в науке и образовании: учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2008 [электронный ресурс].
9. Кравцова Е.Д., Городищева А.Н. Логика и методология научных исследований: учеб. пособие. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014 [электронный ресурс].
10. Афанасьев В.Н., Еремеева Н.С., Лебедева Т.В. Статистическая методология в научных исследованиях: учеб. пособие. - Оренбург: ОГУ, 2017 [электронный ресурс].
11. Севриков В.В. Методология и организация научных исследований: учеб. пособие. - Минск: Мисанта, 2011. - 371 с.
12. Комлацкий В.И., Логинов С.В., Комлацкий Г.В. Планирование и организация научных исследований: учеб.. - Ростов-н/Д.: Феникс, 2014 [электронный ресурс].
13. ГОСТ 2.105-2019. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2019. – 35 с.

8.2 Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

<http://195.209.112.161:3000> – профессиональные справочные системы «Техэксперт»

<https://www.enerdata.ru> – независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека

<http://www.knigafund.ru> – ЭБС Книгафонд

<http://e.lanbook.com> – ЭБС

<http://window.edu.ru> – единое окно доступа к информационным ресурсам

<https://old.education.cchgeu.ru> – образовательный портал ВГТУ

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место магистранта для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы магистранты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1. Лабораторное оборудование кафедры полупроводниковой электроники и наноэлектроники.

2. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для выполнения расчетов и рабочими местами для самостоятельной подготовки обучающихся с выходом в «Интернет».

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			
2			
3			